Khronos, Revista de História da Ciência
ISSN 2447-2158 - nº 11, junho 2021

KHRONOS, REVISTA DE HISTÓRIA DA CIÊNCIA

Khronos é uma revista interdisciplinar de história das ciências e técnicas e assuntos correlatos, publicada semestralmente pelo CHC da USP.

Reitor: Vahan Agopyan
Vice-Reitor: Antonio Carlos Hernandes

CHC – Centro Interunidades de História da Ciência

Diretor: Gildo Magalhães
Vice-diretor: João Francisco Justo Filho

Comissão Editorial:

Gildo Magalhães
Flávio Ulhoa Coelho
João Francisco Justo Filho
José Roberto Machado Cunha Silva
Mayra Laudanna
Sara Albieri

Conselho Editorial:

Amâncio Cesar Santos Friaça (USP – IAG)
André Mota (USP – FM)
Flavio Ulhoa Coelho (USP – IME)
Francisco Rômulo Monte Ferreira (UFRJ)
Gildo Magalhães (USP – FFLCH)
Ivã Gurgel (USP – IF)
José Croca (Universidade de Lisboa)
Marcia Helena Alvim (UFABC – CCNH)
Maria Amélia Mascarenhas Dantes (USP – FFLCH)
Mayra Laudanna (USP – IEB)
Roberto Fox (University of Oxford)
Roni C. D. de Menezes (USP – FE)
Sara Albieri (USP – FFLCH)
André Argollo (UNICAMP)
Antônio Carlos Cassola (USP – ICB)
Francisco Assis Queiroz (USP – FFLCH)
Gerda Maisa Jensen (USP – IB)
Graciella Watanabe (UFABC - CCNH)
João Francisco Justo Filho (USP – POLI)
José Roberto Machado Cunha da Silva (USP – ICB)
Marcia Regina Ribeiro dos Santos (UnB)
Mauro Lúcio Leitão Condé (UFMG)
Nilda Nazaré Pereira (ITA)
Ronald Brashear (Science History Institute)
Rui Moreira (Universidade de Lisboa)

Comitê de Publicação:

Editor responsável:	Gildo Magalhães
Editor executivo:	Lauro Fabiano de Souza Carvalho
Assessoria editorial:	Camilie Cristine Cada Cardoso
Secretaria:	Adriana Antunes Casagrande de Luca
	Gustavo Antonio de Carvalho

Contato: Revista Khronos – CHC/USP
Av. Prof. Lineu Prestes, 338 – Térreo
Cidade Universitária – São Paulo – SP
CEP 05508-900
e-mail: revista.khronos@usp.br
Sítio do CHC: http://chc.fflch.usp.br/
Sítio da Khronos: http://www.revistas.usp.br/khronos
telefones (11) 3091-3776 – 3091-2063

Capa deste número: autoria de Camilie Cristine Cada Cardoso, a partir de "A cidade ideal" - cenário teatral (Urbino, Itália), de autoria incerta (aproximadamente do ano 1470)

DIADORIM
Diretório de políticas editoriais das revistas científicas brasileiras

LatinREV
Red Latinoamericana de Revistas Académicas en Ciencias Sociales y Humanidades

DOAJ DIRECTORY OF OPEN ACCESS JOURNALS

KHRONOS, REVISTA DE HISTÓRIA DA CIÊNCIA
CHAMADA PRÓXIMO NÚMERO

Convidamos autoras e autores para submissão de artigos tendo em vista o dossiê sobre "Ciências e técnicas no Brasil Colonial (1500-1808)", incluindo entre outros: astronomia, história natural, medicina e farmácia, apropriação de saberes indígenas, construção naval, artesãos, mineração, arquitetura, etc.

Receberemos também textos de fluxo contínuo, temas diversos sobre História da ciência e técnicas, para o próximo número semestral da Revista.

Prazo para submissões: 30/11/2021.

Normas para submissão:
https://www.revistas.usp.br/khronos/about/submissions

Khronos, Revista de História da Ciência
ISSN 2447-2158 - nº 11, junho 2021

SUMÁRIO

Editorial	v
Artigos	
Ciência e fé em debate: diálogo possível? (Josué Bertolin)	1
Projetos STEAM: controvérsias e ideologias no Ensino de História e Filosofia das Ciências (Guilherme Babo Sedlacek)	20
Um papel para a Ciência: a Revolução Científica nos livros didáticos de História (Bernardo Soares Pereira)	55
Além da teoria e da prática – a História das Ciências e seus contributos para a superação do modelo linear de desenvolvimento científico (Gabriel Kenzo Rodrigues)	73
O paradoxo da historiografia cognitiva: a "virada científica" na História sob as lentes da epigenética (Thales Silva, Lucas Soares dos Santos, Maria Luiza Iennaco Vasconcelos)	88
Para inglês ver: a presença britânica no hemisfério sul a partir de relatos de Charles Darwin (1831-1836) (Bruno Alves Valverde, Cristina de Campos)	122
Resenhas	
Afonso Taunay, dicionarista científico (Gildo Magalhães)	140
Necrológio	
In Memoriam Shozo Motoyama (1940-2021)	151

ISSN 2447-2158 - nº 11, junho 2021

KHRONOS, REVISTA DE HISTÓRIA DA CIÊNCIA
APRESENTAÇÃO DO EDITOR

A capa desta 11ª edição de *Khronos* ilustra um dos momentos decisivos na história da ciência, compreendida esta como uma tentativa de entender e transformar o mundo em que vive o homem. Trata-se da introdução na Europa da perspectiva dita "exata" ou "matemática" no desenho e na pintura, que foi prontamente aplicada por arquitetos para projetar "cidades ideais", com espaços urbanos amplos, um cenário para a circulação de pessoas, objetos e ideias renascentistas, Note-se que as ideias centrais desta inovação técnica repousavam em estudos de óptica desenvolvidos na Grécia antiga e retomados na cultura islâmica, e especialmente aprofundadas por Al-Hazen, que foi prontamente traduzido e introduzido na Europa medieval. O trânsito cultural foi igualmente importante para o desenvolvimento histórico da ciência e sobre isto trazemos alguns exemplos nos textos deste número da revista.

Uma das interfaces que são possíveis e representam uma gama de assuntos bastante variada é a história das relações entre a história da ciência e a religião. A oposição entre os campos científico e religioso foi historicamente construída com propósitos nem sempre explicitados, como mostra o texto de Josué Bertolin, que opta pela possibilidade de diálogo e não confronto entre aquelas áreas.

Um grande problema já abordado em edições anteriores da Khronos tem sido o uso de chavões e simplificações pedestres para introduzir conceitos e temas de história das ciências e técnicas no ensino. Uma visão idealizada e distante da prática, tanto em épocas anteriores como atualmente, é adotada nos livros-texto e nas abordagens praticadas no ensino fundamental e médio do país (às vezes também extrapolada para o ensino universitário). Tornam-se assim fundamentais análises críticas, que valorizam a apresentação de controvérsias no desenvolvimento científico, como aquelas empreendidas nesta edição pelos textos de Guilherme Sedlacek e Bernardo Pereira. Ambos se debru-

çaram sobre a produção de textos didáticos e diretrizes educacionais atuais no país, com atenção especial para o tema de revoluções científicas.

Ainda dentro do recorte de análises historiográficas, apresenta-se o artigo de Gabriel Rodrigues, em torno da pretendida dicotomia entre teoria e prática científica. Essa distinção tem sido praticada até a nível institucional, mas a história tem contribuições para dissolver essa fronteira, construída por razões historicamente detectáveis, por sua carga ideológica e idiossincrática. Por outro lado, Thales Silva, Lucas Santos e Maria Luiza Vasconcelos discutem a historiografia cognitiva, estreitando as relações entre natureza e cultura, determinismo e contingência, internalismo e externalismo e introduzindo uma interessante componente biológica na discussão, através das lentes da evolução e, particularmente, da visão epigenética do desenvolvimento.

Uma análise da correspondência de Charles Darwin com John Henslow durante a famosa viagem do *Beagle* é apresentada por Bruno Valverde e Cristina de Campos, apontando para a conexão do empreendimento naturalista com interesses políticos, econômicos, religiosos e outros, inseridos numa esfera de exercício do poder imperialista britânico.

O artigo "Aquecimento Global Antropogênico: uma história controversa" foi retirado deste número, tendo em vista não ser totalmente inédito, conforme recomenda a política editorial desta Revista. Em consequência a seção "Debates" fica adiada para outra ocasião.

Afonso Taunay foi autor de uma extensa produção bibliográfica como dicionarista de termos científicos e técnicos, relativamente pouco conhecida e discutida em nossa historiografia. Apresentamos uma resenha de algumas de suas obras nesse campo, esperando chamar a atenção para a necessidade de mais pesquisas nessa direção.

A presente edição se encerra com uma nota de pesar pelo falecimento do insigne professor e pesquisador Shozo Motoyama, recordando seu papel fundamental na institucionalização da história da ciência no Brasil, e especificamente na criação do Centro de História da Ciência da Universidade de São Paulo e desta revista.

Desejamos aos leitores que a leitura deste número da *Khronos* seja proveitosa e agradável.

Gildo Magalhães - Editor

ARTIGOS - ARTICLES

Ciência e fé em debate: diálogo possível?

Josué Bertolin
Mestre em História Social – FFLCH/USP
josuebertolin@gmail.com

Resumo: Ciência e religião são dois importantes fundamentos da sociedade humana. No entanto, no senso comum tem-se a ideia subjacente de um conflito irreconciliável instalado entre razão e fé. É notada, por vezes, uma abordagem reducionista do assunto, e, assim, perpetuam-se imagens prejudiciais ao progresso desses campos do saber. Esse artigo vem discutir a relação entre ciência e fé sob uma perspectiva histórica. Busca-se compreender a possibilidade de haver intercâmbio de conhecimento entre ambas e quais modelos têm sido propostos. Algumas contribuições brasileiras para a possível interação construtiva entre as áreas do saber também são analisadas.

Palavras-chave: ciência, religião, progresso.

Science and Faith in Debate: Is Dialogue possible?

Abstract: Science and religion are two important pillars of society. However, in common sense there has been the underlying idea of an irreconcilable conflict between reason and faith. Sometimes a reductionist approach to the subject is noticed, and thereby harmful images are perpetuated to the progress of these fields of knowledge. This article discusses the relationship between science and faith from a historical perspective. It seeks to understand the possibility of a more productive exchange between science and religion and which models have been proposed. Some Brazilian contributions towards a possible constructive interaction between the areas of knowledge are also analyzed.

Keywords: science, religion, progress.

1. Considerações iniciais

Por mais difundida que esteja a ideia de que ciência e religião vivem em constante guerra, a questão é muito mais complexa do que expressa em uma leitura reducionista, que, em

grande parte, foi criada com interesses e motivações ausentes de bases reais diante de um estudo histórico mais cuidadoso e pormenorizado. Alimentar a perspectiva de conflito pode representar audiência para veículos de comunicação, e a sua propagação, explícita ou velada, acaba por criar raízes no imaginário popular, consolidando mitos em forma de verdades absolutas. Todavia, por trás desse véu há um campo intrincado e multifacetado de interações.

Na introdução de seu livro *Science and Religion — Some Historical Perspectives*, o historiador da ciência John Hedley Brooke destaca como a ciência e a religião contribuíram, de maneira articulada, para a formação dos valores da sociedade ocidental, tendo esses campos do saber humano, segundo ele, "desempenhado um papel preponderante e deixado uma impressão duradoura"[1]. Sobre a interação de ambas e as causas dos supostos embates, ele ainda aponta:

> The real lesson turns out to be the complexity. Members of Christian churches have not all been obscurantists; many scientists of stature have professed a religious faith, even if their theology was sometimes suspect. Conflicts allegedly between science and religion may turn out to be between rival scientific interests, or conversely between rival theological factions. Issues of political power, social prestige, and intellectual authority have repeatedly been at stake[2].

Ele ainda propõe a seguinte classificação no estudo da relação entre essas esferas do conhecimento[3]: (1) o conflito irreconciliável; (2) relação complementar, mas com objetos de estudo distintos; e (3) um relacionamento mais íntimo e um intercâmbio vantajoso para ambas. O teólogo e historiador Claude Welch[4] trabalhou três tipos de reações da religião em relação à ciência do século XIX: (1) oposição; (2) mediação cautelosa ou acomodação; e (3) exaltação à evolução ou assimilação. O físico Ian Barbour[5] (1923-2013) também apresentou um modelo de classificação; no entanto, ele utiliza quatro categorias: (1) conflito — considera a oposição entre o materialismo científico e o literalismo bíblico; (2) independência — os contrastes de linguagem e método distanciam ciência e religião; (3) diálogo — envolve questões de fronteiras e paralelos metodológicos; e (4) integração — a partir da teologia natural, teologia da natureza e síntese sistemática.

Ainda que existam variações, percebe-se que os modelos, em geral, carregam princípios similares na forma de enxergar o convívio entre ciência e fé. O intuito deste artigo é olhar para a complexa teia de interações entre ambas, sob a perspectiva histórica de "um relacionamento mais íntimo e um intercâmbio vantajoso para ambas". Isso se diferencia de uma proposta de

---

[1] BROOKE, John Hedley. *Science and Religion: Some Historical Perspectives*. Cambridge University Press, 15ª edição, 2006, p. 1.
[2] Tradução livre: A verdadeira lição acaba por ser a complexidade. Nem todos os membros de igrejas cristãs têm sido obscurantistas; muitos cientistas de grande competência professaram algum tipo de fé religiosa, mesmo que a sua teologia tenha sido, por vezes, suspeita. Conflitos supostamente entre ciência e religião podem vir a ser entre interesses científicos rivais, ou, pelo contrário, entre facções teológicas rivais. Questões de poder político, prestígio social e autoridade intelectual têm estado repetidamente em jogo. (Ibidem, p. 5.)
[3] Ibidem, pp. 1-5.
[4] PETERS, Ted & BENNETT, Gaymon (orgs.). *Construindo pontes entre a Ciência e a Religião*. São Paulo: Edições Loyola: Editora UNESP, 2003, p. 61.
[5] BARBOUR, Ian. *Religion and Science*. New York: HarperOne, 1997, pp. 77-105.

integração das áreas, pois parece bastante razoável a independência no modo de atuação de ciência e de religião, cada uma com seus objetivos específicos e metodologias de trabalho próprias. Ao notar que ambas perseguem explicações sobre a realidade, usando suas lentes características, historicamente há evidências de uma se beneficiar e contribuir com a outra, progredindo a partir da possibilidade de compartilhar conhecimentos.

2. Stephen Jay Gould e os magistérios não interferentes

É importante apresentar, nesse sentido, a contribuição do pensamento do biólogo evolucionista Stephen Jay Gould (1941-2002), registrado em seu livro *Os pilares do tempo: ciência e religião na plenitude da vida* (2002). Nessa breve obra, ele apresenta o "Princípio dos MNI", ou dos "magistérios não interferentes", como saída para o que ele denomina "falso conflito entre ciência e religião"[6]. O que ele propõe, logo no preâmbulo, é deixar claros os limites ou as fronteiras de atuação e a autonomia de cada área, a fim de que não se fundam em uma coisa só, pois são assuntos diferentes e igualmente vitais — daí ele os classificar como "os dois pilares do tempo". Ele afirma: "não vejo como a ciência e a religião podem ser unificadas, ou mesmo sintetizadas, sob qualquer esquema comum de explicação ou análise; mas tampouco entendo por que as duas experiências devem ser conflitantes"[7].

Quando ele caracteriza o conflito como "falso", não parece, com isso, negar o atrito historicamente registrado, mas se refere à desnecessidade de ele existir. Para ele, não haveria motivação legítima se existisse entre os campos um respeito mútuo, o que exigiria compreensão recíproca[8]. Ele próprio afirma vivenciar um profundo respeito pela religião, o que pode parecer incomum, visto que ele é um agnóstico no sentido empregado por T. H. Huxley[9] (1825-1895), cujas ideias, junto à experiência pessoal de Charles Darwin (1809-1882), são utilizadas por Gould na explanação de sua tese.

O autor explica, a fim de ponderar sobre a independência entre ciência e religião, que "cada área de investigação emoldura suas próprias regras e suas próprias questões admissíveis, estabelecendo critérios próprios para o julgamento e a solução"[10]. E isso preserva a autonomia das esferas do conhecimento, permitindo que deliberem sobre as questões que estejam sob sua competência: "Esses padrões aceitos, e os procedimentos desenvolvidos para debater e resolver questões legítimas, definem o magistério — ou a autoridade de ensino — de qualquer objeto"[11]. Mais adiante, sintetiza:

---

[6] GOULD, Stephen Jay. *Pilares do templo: ciência e religião na plenitude da vida*. Rio de Janeiro: Rocco, 2002, p. 13.
[7] Ibidem, p. 12.
[8] Ibidem, p. 28.
[9] O agnosticismo, termo criado por Huxley, identifica "um ceticismo tolerante como a única posição racional porque, na verdade, não há como saber ao certo" (Ibidem, p. 15).
[10] Ibidem, p. 48.
[11] Idem.

> Fiz duas observações preliminares ao estabelecer minha concepção da correta relação entre a ciência e a religião como MNI, ou magistérios não-interferentes: primeiro, essas duas áreas têm um status igualmente válido e necessário para qualquer vida humana completa; segundo, elas são logicamente distintas e inteiramente separadas em seus estilos de investigação, não importa quanto e quão estreitamente devamos integrar as noções dos dois magistérios para construir a visão rica e completa da vida chamada tradicionalmente sabedoria[12].

A integração citada por Gould deve evitar um irenismo errôneo, isto é, duas propostas que levam à suposta paz entre as áreas, contudo por caminhos equivocados.

> Os MNI defendem um status independente para a ciência e a religião — considerando cada qual uma instituição distinta, uma verdadeira pedra fundamental de todas as épocas, que oferece uma contribuição vital para a compreensão humana. Mas os MNI rejeitam dois caminhos do irenismo que se apresentam de ambos os lados de sua própria busca decidida e insistente de um diálogo proveitoso — a união sem lógica falsa do sincretismo e a proposta perversa do "politicamente correto" de que a paz estará mais bem garantida pela solução dos "três macaquinhos" de cobrir os olhos, as orelhas e a boca[13].

Com base na sua perspectiva dos MNI, o autor declara-se um irenista na alma, pois deseja ver ciência e religião coexistindo em paz, contanto que tenham condições plenas de se desenvolverem e apresentarem seus estudos e análises sobre as questões do mundo e da vida, visando à construção de uma ampla sabedoria sobre as coisas. O modelo de Gould estabelece funções e papéis específicos para cada campo do saber, mas não defende a separação total, nem nega a influência entre eles, o que historicamente tem ocorrido. Ainda que em âmbitos distintos, não há isolamento. Fica evidente, no decorrer das páginas, que no conceito dos ministérios não interferentes há espaço para intercâmbio e diálogo, como expõe Gould:

> Defendo o fato de que essa não-interferência só se completa no importante sentido lógico de que os padrões para questões legítimas, e os critérios para sua resolução, forçam os magistérios a se separar segundo um modelo de imiscibilidade — o óleo e a água de uma imagem metafórica habitual. No entanto, mais uma vez, assim com as camadas de óleo e água, o contato entre os magistérios não poderia ser mais íntimo e evidente em cada micrometro quadrado (em todas as instâncias, para usar uma imagem do outro magistério) de contato. A ciência e a religião não rosnam uma para a outra de molduras separadas em paredes opostas do Museu de Artes Mentais. A ciência e a religião se tocam de maneira complexa em todas as escalas fractais de similaridade[14].

[12] Ibidem, p. 52.
[13] Ibidem, p. 173.
[14] Ibidem, p. 57.

Fica claro que religião é religião e ciência é ciência. Em decorrência disso, alguém pode argumentar, então, que uma não precisa da outra para desempenhar sua função. Em grande medida, isso é verossímil, mas o que será que se perderia caso não se tentasse uma harmonia e cooperação mútua entre elas, sendo que elas se relacionam "de maneira complexa em todas as escalas fractais de similaridade"? Se não houver um olhar para conhecimentos além-fronteiras, ambas poderão carecer de importantes elementos para seus ofícios. A ciência pode contribuir para que religião compreenda aspectos da realidade, e isso a influenciaria no desenvolvimento, por exemplo, da sua doutrina. A religião pode oferecer para a ciência uma visão de mundo que possibilite progresso no modo de investigação da realidade. A perda gerada pela separação parece ser maior do que os benefícios do intercâmbio. Excluir conhecimento válido não se apresenta como uma postura adequada nem para uma, nem para a outra.

> Os MNI não buscam uma falsa fusão, mas encorajam dois lados distintos a permanecerem em seu próprio terreno, desenvolverem as melhores soluções possíveis para partes distintas da totalidade da vida e, sobretudo, continuarem a se falar com respeito mútuo e com uma visão otimista sobre o valor da iluminação recíproca. Em outras palavras, citando o aforismo de Churchill, para "conversar em vez de lutar"[15].

A "iluminação recíproca" evidenciada por Gould denota que, mesmo delimitando o perímetro de atuação, seria ingênuo esperar que ciência e religião ficassem ilhadas, sem interação nem intercâmbio, ainda mais em assuntos que tangem aos dois conjuntos.

> O diálogo será por vezes acalorado e incisivo; os participantes ficarão exaltados, uma consequência abençoada de nossa inegável natureza humana; mas o respeito pelas diferenças legítimas, e um reconhecimento de que respostas completas exigem contribuições distintas de ambos os lados, deveria manter acesos o interesse, a estima e o debate produtivo[16].

3. Ferramentas para a construção de pontes

No contexto de debates contemporâneos, o pesquisador Gaymon Bennett organizou, com Ted Peters, uma coletânea de estudos intitulada *Construindo pontes entre a ciência e a religião* (2003), para demonstrar como as pesquisas elaboradas por eles a respeito de uma interação positiva possível vêm crescendo e tomando corpo. Bennett explica:

> Eis a tese, o princípio organizador elaborado nas páginas reunidas deste livro: diante da realidade de um mundo global, estudiosos de contextos religiosos, culturais, científicos e geográficos amplamente diversos estão se ocupando da tarefa comum de construir pontes de diálogo de mão dupla entre ciência e religião; essa ocupação comum justifica e requer a troca mútua de recursos para a

[15] Ibidem, p. 165.
[16] Idem.

> construção de pontes — projetos, processos, materiais e ferramentas. Os ensaios neste livro foram reunidos para facilitar essa troca, capacitando professores e alunos a construir e transpor novas pontes entre a ciência e a religião[17].

Na visão desses autores, para compreender o fenômeno é necessário partir do pressuposto de que se trata de um diálogo global, multi e interdisciplinar. Do termo "global", nesse contexto, infere-se que ciência e religião têm influência na vida, nas preocupações e no bem-estar das pessoas e das instituições em todo o mundo. Segundo Bennett, "a ciência e a religião são onipresentes na sociedade humana; elas permeiam a existência humana e se interpenetram"[18]. Por meio da interação histórico-cultural entre elas é que se produziram as bases intelectuais para moldar as lentes que permitem ao ser humano enxergar a realidade humana e não humana e desvendá-la em busca de conhecer mais e, assim, atuar melhor na natureza, alcançando maior grau de sobrevivência em consequência disso.

> Por que é importante reconhecer, ou mesmo enfatizar, que o diálogo entre a ciência e a religião é de caráter global? Simplesmente, o diálogo não é um interesse culturalmente idiossincrático. Se fosse, os estudiosos de vários contextos não precisariam levar a sério o trabalho e os *insights* dos outros. As tradições religiosas e culturais devem enfrentar o fato da globalização. Devem enfrentar o fato de que a ciência e a tecnologia serão inevitavelmente um componente desse encontro. A ciência e a religião coabitam um único mundo global. Como a coabitação é possibilitada, se não forçada, pela inter-relação global de instituições e povos, a tarefa de articular a relação ciência-religião não pode ser simplesmente uma questão de interesse local. Um empreendimento de amplitude global requer os esforços concertados de estudiosos de todo o mundo[19].

Ainda que o autor destaque o caráter global da relação ciência-fé, em contrapartida também apresenta o argumento de que não faltam os interesses contextuais nesse assunto. Ele afirma que é o contexto que molda, no fim, a forma como ocorre o diálogo entre ambas.

> A maneira como constroem pontes entre a ciência e a religião é determinada em boa parte pela maneira como respondemos à questão: por que, afinal, construir pontes? Cientistas, teólogos, historiadores, eticistas e filósofos individuais muitas vezes podem responder a essa pergunta de maneira diferente. E, ainda que reconhecendo a relevância das respostas dos outros, o resultado prático é que eles constroem pontes por razões diferentes. Como constroem pontes por razões diferentes, constroem pontes de maneira diferentes. As pontes têm o objetivo de transpor diferentes tipos de divisão cultural, intelectual, política, forçando os estudiosos a enfrentar terreno cultural diverso. Em resumo, as ferramentas, as

[17] PETERS; BENNETT, op. cit. p. 28.
[18] Ibidem, p. 31.
[19] Ibidem, p. 34.

> técnicas e os materiais adequados para alguns estudiosos empenhados em um projeto de construção de pontes não são sempre os adequados para outros[20].

Para cumprir o objetivo de promover uma interação construtiva entre ciência e religião, que tenha por base um exame rigoroso, uma crítica mútua e um compartilhamento criativo de ideias, a fim de que haja uma contribuição com as preocupações internas de cada uma, Bennett e Peters[21] propõem um modelo específico de cooperação: a consonância hipotética. Eles explicam o uso do termo "consonância", afirmando que a palavra sugere que "há áreas de correspondência, ligação ou relevância entre as compreensões da natureza como concebidas pelas ciências naturais e como desenvolvidas pelos discernimentos de várias tradições". E, ainda que haja tal conexão entre os campos, existem muitos pontos dissonantes. Por isso, a consonância deve ser concebida de forma "provisória", funcionando como uma hipótese. Daí a expressão "consonância hipotética".

> A consonância hipotética começa com a suposição de que a ciência e a religião estão tentando entender uma única realidade — ainda que complexa ou multifacetada. [...] embora seus métodos e rotas possam variar, não devíamos esperar que, no fim, elas seriam companheiras de viagem valiosas? Ao se comprometerem com a consonância hipotética, tanto a ciência como a religião estão assumindo riscos. A religião concorda em sujeitar seus pressupostos à investigação científica e a supor que uma descrição científica do mundo natural poderia ser proveitosa para o discernimento religioso. A ciência concorda em sujeitar seus pressupostos ao exame religioso e a supor que os discernimentos religiosos a respeito da natureza da realidade poderiam revelar-se cientificamente proveitosos[22].

Os autores elucidam que os riscos em questão estão acompanhados de uma rede de segurança intelectual:

> Ao elevar pressupostos ao nível de hipóteses, a ciência e a religião podem engajar-se em programas de pesquisa comuns, confirmar e refutar afirmações em conjunto. A consonância hipotética é uma disposição para o diálogo. Mais especificamente, é um compromisso com a proficuidade do diálogo. É essa disposição, esse compromisso, que, no fim, torna atraente a consonância hipotética[23].

A fim de explorarem os desafios metodológicos da interação entre ciência e fé, os autores Robert John Russell e Kirk Wegter-McNelly, no capítulo que escrevem para o já citado livro *Construindo pontes entre a ciência a religião*, debatem a respeito do "realismo crítico" proposto por Ian Barbour, uma doutrina adequada, segundo a filósofa e teóloga norte-americana Nancey

[20] Ibidem, p. 37.
[21] Ibidem, p. 39.
[22] Ibidem, pp. 39-40.
[23] Ibidem, p. 40.

Murphy, apenas a uma visão de mundo moderno[24]. Ainda que existam críticas a esse modelo, Russell e Wegter-McNelly afirmam que ele forneceu a "ponte" crucial entre os campos do saber, "tornando possível o diálogo real e a crescente integração entre teologia e ciência"[25].

O que é o "realismo crítico"? Essa estrutura desenvolve-se a partir de argumentos nas perspectivas epistemológicas, de linguagem e metodológicas. Trata-se de uma alternativa às três visões predominantes da ciência, a saber: (1) o realismo clássico, em que as teorias científicas são uma fotografia do mundo; (2) o instrumentalismo, para a qual as teorias científicas são apenas instrumentos de cálculo; e (3) o idealismo, que considera que as teorias científicas apreendem a realidade como algo mental ou ideacional. Já para o realismo crítico, "as teorias científicas são expressas por meio de 'metáforas'"[26]. Isto é, analogias abertas que não podem se reduzir a afirmações literais. "As metáforas, por sua vez, desenvolvem-se em modelos de ciência"[27].

> O discernimento "construtor de pontes" crucial entre ciência e religião obtido por Barbour é [que] tanto ciência como a religião fazem enunciados cognitivos a respeito do mundo usando um método hipotético-dedutivo em uma estrutura contextualista e historicista. Ambas as comunidades organizam observação e experiência por meio de modelos analógicos, extensíveis, coerentes, simbólicos e expressos por meio de metáforas[28].

Mesmo que existam diferenças quanto ao tipo de dados encontrados em religião e em ciência, esse modelo forneceu um suporte para o trabalho de vários outros pesquisadores em matéria de conciliação dos campos e por um longo tempo esteve na vanguarda de uma ampla reflexão sobre como relacioná-los[29].

Ainda prosseguindo na análise do relacionamento construtivo entre ciência e religião, Robert Russell identificou oito formas de interação genuína entre elas. As cinco primeiras referem-se à influência científica sobre a teologia, e as três últimas são sobre a via contrária.

> 1) As teorias físicas podem atuar como dados que colocam restrições à teologia. Por exemplo, uma teologia da ação divina não deve violar a relatividade especial. 2) As teorias físicas podem atuar como dados a serem incorporados à teologia. Por exemplo, o início do tempo, ou t = 0, na cosmologia do *Big Bang* pode ser explicado por intermédio da criação *ex nihilo*; a explicação, porém, é parte da teologia e não da ciência. 3) As teorias da física, após a análise filosófica, podem atuar indiretamente sobre dados da teologia. Por exemplo, t = 0 pode ser interpretado filosoficamente como indício da contingência no universo do *Big Bang* e, portanto, sugerir a existência de Deus. 4) As teorias da física também podem atuar indiretamente como dados teológicos, quando incorporadas em uma filosofia da natureza plenamente articulada. Finalmente, 5) as teorias da física podem funcionar heuristicamente no contexto teológico da descoberta ao fornecerem inspiração conceitual, expe-

[24] Ibidem, p. 66.
[25] Ibidem, p. 57.
[26] Ibidem, p. 49.
[27] Ibidem, p. 50.
[28] Ibidem, p. 51.
[29] Ibidem, p. 52.

> rimental, moral ou estética. [...] 6) A teologia forneceu pressupostos históricos essenciais que sustentam o desenvolvimento da ciência, como a contingência e a racionalidade da natureza. Tais pressupostos merecem avaliação renovada. 7) As teorias teológicas podem atuar como fontes de inspiração no "contexto de descoberta" científico. Um exemplo é a influência de ideias religiosas sobre os pioneiros da teoria quântica, entre eles Planck, Einstein, Bohr e Schrödinger. Finalmente, 8) as teorias teológicas podem oferecer critérios, juntamente com adequação, coerência, abrangência e fertilidade empíricas, para a escolha teórica na física[30].

A interação proposta por Russell parece abordar pontos que poderiam gerar conflitos, caso não harmonizados. Em vários contextos históricos, percebe-se algumas situações em que houve a influência da ciência e de seus conceitos sobre pensamentos e doutrinas religiosas, bem como a influência da religião e seus aspectos teológicos sobre o desenvolvimento científico, dentro dos parâmetros apontados por Russell. Na lista dele, evidenciam-se formas objetivas de identificar e estabelecer interações. Com isso, reforça-se a noção de que, por mais que sejam campos distintos, não atuam isolados, todavia, podem contribuir construtivamente um com o outro.

Das oito proposições apresentadas, três chamam a atenção por se concentrarem sobre o indivíduo religioso ou científico; trata-se dos itens 5, 7 e 8 — os demais aludem às estruturas de produção do conhecimento. Pelas múltiplas possibilidades apontadas por Bennett na construção de pontes, é válido recorrer a um exemplo de personagem que tem seu lugar na história da ciência mais contemporânea, que propôs formas de promover uma interação benéfica entre ciência e religião, a partir de suas crenças pessoais, tanto com relação à ciência, quanto referente à religião. Assim, buscaremos analisar como lidou com o sentimento de religiosidade e o que publicou a respeito do possível intercâmbio, a começar pela maneira com que pessoalmente se harmonizou diante de ambas as frentes. Com isso, poderá ser possível também notar como a religião colaborou em suas ações no campo científico, e como sua mente científica interpretou o papel da religião. Conheceremos um pouco do pensamento de Francis Collins e suas disposições para o diálogo entre ciência e fé.

4. Francis Collins e a "linguagem de Deus"

O geneticista norte-americano Francis Collins foi diretor do Projeto Genoma Humano — cujos esforços culminaram no mapeamento do DNA humano, em 2001. Suas perspectivas a respeito do papel da religião para a ciência, em especial sua visão sobre Deus, estão registradas no livro *A linguagem de Deus*, lançado em 2006, ao qual recorreremos para esta análise.

Collins narra sua trajetória até seu encontro com Deus e os desdobramentos dessa descoberta (ou aceitação) na sua vida científica. O geneticista revela que a fé não tinha relevância

[30] Ibidem, p. 62.

nos primeiros anos de sua vida. Ele cresceu numa fazenda no vale do rio Shenandoah, no Estado de Virgínia, na região sudeste dos Estados Unidos. Seus pais eram dois acadêmicos; ele, caçula de quatro irmãos, diz-se filho de pessoas com opiniões próprias, que lhe deram uma criação moderna em termos de fé: "Eu tinha uma vaga consciência do conceito de Deus, mas minhas interações com Ele limitavam-se a momentos infantis e ocasionais de troca, com relação a alguma coisa que Ele fizesse por mim"[31]. Ao participar do coral de meninos da igreja episcopal, com 5 anos, foi instruído pelos pais a não levar a sério os conceitos teológicos apresentados, mas, sim, aprender sobre música. Aos 14 anos, apaixonou-se pela ciência por causa de um professor carismático de química, e aos 16 anos ingressou na Universidade da Virgínia, decidido a estudar essa matéria e seguir carreira acadêmica. Lá, ao ser confrontado com ideias a favor e contra Deus, não tendo uma base de religiosidade desenvolvida, concluiu que a religião não possuía uma verdade com fundamentos, e tornou-se agnóstico. Collins analisa que a postura do "não sei" em face de tais temas era confortável em sua adolescência, por se traduzir em "não quero saber". Assim, não precisava prestar contas de seus atos a uma autoridade espiritual.

Quando ingressou no programa de doutorado em físico-química da Universidade de Yale, convenceu-se de que tudo no universo poderia ser compreendido por meio de equações e princípios da física. Com isso, foi passando de agnóstico para ateu, desafiando, com naturalidade, as crenças espirituais e as visões sobre a existência de um Criador, classificando tais posicionamentos como sentimentalismos ou superstições ultrapassadas. Após dois anos cursando o doutorado, Collins começou a questionar-se sobre a carreira que havia escolhido na mecânica quântica. Foi nesse período que se inscreveu no curso de bioquímica e passou a considerar interessante o campo da genética, por sua ligação com a matemática.

Aos 22 anos, já estava casado e com uma filha, o que ele avaliou como importante para torná-lo mais sociável: "A interação humana e o desejo de contribuir com algo para a humanidade pareciam mais importantes"[32]. Isso o fez também colocar em xeque o percurso profissional que estava trilhando. Ao final de seu doutorado, então, decidiu inscrever-se na faculdade de medicina, sendo aceito na Universidade da Carolina do Norte. Percebeu que havia finalmente encontrado o lugar certo: "Adorava o estímulo intelectual, os desafios éticos, o elemento humano e a incrível complexidade de seu organismo"[33].

Dois fatores marcariam a vida de Collins a partir dessa decisão, em 1973: o contato com a genética médica e as experiências no atendimento a pacientes. Sobre esse último aspecto, o geneticista comenta:

> O que deixou marcas profundas em mim, após minhas conversas ao pé da cama com aquelas pessoas de boa índole da Carolina do Norte, foi o aspecto espiritual delas. Presenciei vários casos de indivíduos cuja fé lhes supria com uma reafirmação da crença sólida, de paz definitiva, fosse neste mundo ou no outro, apesar do sofrimento terrível que lhes era infligido, o qual, na maioria das ocasiões, não haviam feito nada para causar. Se a fé era uma muleta

[31] COLLINS, Francis. *A linguagem de Deus*. São Paulo: Gente, 2007, pp. 21-22.
[32] Ibidem, p. 25.
[33] Ibidem, p. 26.

> psicológica, concluí, devia ser bastante poderosa. Se não passava do verniz de uma tradição cultural, por que motivo aquelas pessoas não sacudiam seus punhos fechados para Deus, exigindo que seus amigos e parentes parassem com toda aquela conversa sobre um poder sobrenatural de amor e benevolência?[34]

Quando tinha 26 anos, uma pergunta feita por uma paciente fez com que Collins revisasse as suas crenças espirituais. Era uma senhora que sofria por causa de uma angina grave e incurável, e ela perguntou em que ele acreditava. Sua resposta foi: "Não sei bem ao certo", deixando-o assombrado por vários dias com a forma com que se expressou, por colocar em dúvida a solidez do seu ateísmo. A partir disso, decidiu examinar a fé sob um aspecto rigorosamente racional, pensando que, assim, pudesse negar os méritos de qualquer crença e reafirmar sua descrença. Todavia, não foi isso que ocorreu. Ao fazer a leitura do livro *Cristianismo Puro e Simples*, de C. S. Lewis (1898-1963), um professor universitário britânico, ex-ateu, que se tornou teólogo anglicano, reconheceu que "todos os meus argumentos contra a aceitação da fé eram dignos de um garoto em idade escolar"[35]. Nessa obra, encontrou um argumento que muito lhe chamou a atenção e lhe fez sentido: o certo e o errado como pista para o sentido do universo. Tratava-se da lei moral, que também pode ser chamada de lei do comportamento correto, que possui um desdobramento na existência de um impulso altruísta no ser humano, que Collins define como "a voz da consciência nos chamando a ajudar os outros, mesmo sem receber nada em troca"[36] — um dos mais importantes desafios aos evolucionistas, segundo o autor, pois contraria o impulso de os genes egoístas de um indivíduo se perpetuarem[37].

Esse conceito da lei moral fez com que Collins refletisse sobre a natureza de Deus. O pensamento de Lewis transcrito abaixo provocou nele várias análises nesse sentido:

> Se houve um poder controlador fora do universo, este não poderia apresentar-se a nós como um dos fatos que fazem parte do universo — assim como o arquiteto de uma casa não é, de fato, uma das paredes, ou a escada, ou a lareira dessa casa. A única maneira pela qual podemos esperar que ele se mostre é dentro de nós, como uma influência ou um comando tentando fazer com que nos comportemos de determinado modo. E é isso que encontramos dentro de nós. Sem dúvida, isso não deveria levantar suspeitas?[38]

---

[34] Ibidem, pp. 27-28.
[35] Ibidem, p. 29.
[36] Ibidem, p. 33.
[37] No conceito de moralidade para o filósofo Immanuel Kant (1724-1804), a lei moral ocupa posição central, e, para ele, deveria pautar a conduta humana. Trata-se, em suma, de um imperativo categórico universal que se expressa num senso de obrigação implícito ao indivíduo, levando-o a tomar decisões em benefício da coletividade, a despeito de sua vontade pessoal. Na conclusão de sua *Crítica à razão prática*, Kant registrou o seguinte pensamento, que foi esculpido na lápide dele: "Two things fill the mind with ever new and increasing admiration and awe, the oftener and the more steadily we reflect on them: the starry heavens above and the moral law within". [Tradução livre: Duas coisas enchem meu ânimo de crescente admiração e respeito, veneração sempre renovada quanto com mais frequência e aplicação delas se ocupa a reflexão: por sobre mim o céu estrelado; em mim a lei moral.] (KANT, Immanuel. *Kant's Critique of Practical Reason and other works on The Theory of Ethics.* London, New York, Bombay: Longmans, Green, and Co., 1909, p. 260).
[38] LEWIS, 1952 apud COLLINS, op. cit., p. 37.

O geneticista norte-americano narra que, aos 26 anos de idade, ao se deparar com esse texto, ficou aturdido com sua lógica:

> Aqui, oculta em meu coração, tão familiar quanto qualquer coisa na experiência do dia-a-dia, mas agora surgindo na forma de um princípio esclarecedor, essa Lei Moral brilhava com sua luz branca e forte nos recônditos de meu ateísmo infantil, e exigia uma séria consideração sobre sua origem. Estaria Deus olhando de novo para mim? (COLLINS, 2007, p. 37).

Então, para Collins, Deus assume a forma descrita pelos teístas, isto é, "um Deus que desejasse algum tipo de relacionamento com essas criaturas especiais denominadas seres humanos e, portanto, tivesse incutido esse seu vislumbre especial em cada um de nós"[39]. Com base na lei moral, Deus haveria de ser justo e sagrado; a personificação da bondade. A fé em um Criador, naquele momento, parecia para ele mais racional do que uma dúvida. Ele concluiu: "Se Deus existe, deve se encontrar fora do mundo natural, portanto, os instrumentos científicos não são as ferramentas certas para aprender sobre Ele. [...] e a decisão definitiva deveria se basear na fé, não em provas"[40].

Em 1989, Collins atuou em uma miserável aldeia de Eku, situada no delta do rio Níger, na costa litorânea ocidental da África. Ele narra que lá teve uma experiência significativa: em condições precárias de atendimento, pôde socorrer um jovem agricultor que havia acumulado uma grande quantidade de fluido no saco pericárdico (ao redor do coração), o que ameaçava paralisar sua circulação e levá-lo à morte. Sem as ferramentas de diagnóstico ou intervenção apropriadas à disposição, o médico introduziu uma agulha enorme pouco abaixo do osso esterno do rapaz, e sentiu um enorme alívio quando viu que não havia errado o alvo, pois retirou o sangue tuberculoso e salvou a vida daquele jovem. O diálogo entre paciente e médico, após o episódio, em que o agricultor diz a Collins que este havia ido à Nigéria por causa dele, provocou uma reflexão:

> [...] ali, naquele lugar estranho, por apenas um instante, fiquei em harmonia com a vontade de Deus, ligado àquele jovem de uma forma improvável, embora maravilhosa.
>
> Nada que aprendi com a ciência poderia explicar aquilo por que passei. Nenhuma explicação evolucionária para os comportamentos humanos poderia justificar o motivo pelo qual parecia tão certo, para aquele homem branco e privilegiado, ficar diante do leito daquele jovem agricultor africano, cada um deles recebendo algo excepcional. Era o que C. S. Lewis chama de ágape. Era o amor que não espera recompensas. Uma afronta ao materialismo e ao naturalismo. Era a mais doce alegria que qualquer pessoa poderia experimentar[41].

[39] Ibidem, pp. 37-38.
[40] Ibidem, p. 38.
[41] Ibidem, p. 221.

Esse fato e a fé que passou a professar fizeram Collins perceber mais profundamente que a lei moral se destaca "como a mais forte indicação de Deus"[42]. E ele vai além: "ela indica um Deus que se preocupa com os seres humanos, um Deus infinitamente bom e santo"[43]. Portanto, sua percepção não é a de um Deus que preencha as lacunas deixadas pelo conhecimento que ainda não tenha sido alcançado pela ciência, visto que, posteriormente, esse mesmo Deus acabará por ser substituído por um saber que se expande a cada dia.

No relato de Collins, ele declarou que, ao acreditar em Deus, ele passou por um período tentando apreciar as características Dele, e elas, a princípio, levaram-no a uma abstração que considerou "terrível". A forma como conseguiu estabelecer uma ponte entre ele e Deus foi por intermédio da crença em Jesus, que ele reconhece como o Filho de Deus. Ele afirma: "Em minha experiência pessoal, descobri que tinha muito a aprender e admirar em outras tradições espirituais, embora tenha descoberto que a revelação especial da natureza de Deus em Jesus Cristo é um componente fundamental de minha fé"[44].

Com base nessa perspectiva acerca de Deus, que resumidamente apresentamos, Collins buscou harmonizar seu ofício de cientista com suas crenças religiosas. Ele passou a não mais ver atrito entre os avanços no campo da cosmologia, evolução e genoma humano, e as visões espirituais. Por mais que a ciência seja a forma mais confiável de compreender o mundo da natureza, ela não consegue responder questões como "por que o universo existe?"; "qual o sentido a existência humana?"; e "o que acontece após a morte?".

> Em minha opinião, não há conflitos entre ser um cientista que age com severidade e uma pessoa que crê num Deus que tem interesse pessoal em cada um de nós. O domínio da ciência está em explorar a natureza. O domínio de Deus encontra-se no mundo espiritual, um campo que não é possível esquadrinhar com os instrumentos e a linguagem da ciência; deve ser examinado com o coração, com a mente e com a alma — e a mente deve encontrar uma forma de abarcar ambos os campos.[45]

Pelas áreas às quais esteve ligado durante sua carreira acadêmica (química, física e medicina), Collins não acredita que haja contradição entre sua crença em Deus e a teoria da evolução, nem acha que as evidências científicas sobre a evolução retirem da natureza o mistério divino, tampouco elimina a mão criativa e condutora de Deus. Ele afirma: "A evolução como mecanismo pode e deve ser real. No entanto, não nos diz nada acerca da natureza de seu criador. Para quem acredita em Deus, agora existem motivos para ter mais, e não menos, admiração"[46].

Seu próprio trabalho de cientista recebeu a influência de sua crença em Deus. Quando ele foi chamado para assumir o papel de diretor do Projeto Genoma Humano, recorreu às suas crenças para tomar a decisão de aceitar ou não aquele desafio que se apresentava. Ele questionava-se: "Como pessoa que acreditava em Deus, será que me via em um daqueles momentos em

[42] Ibidem, p. 222.
[43] Idem.
[44] Ibidem, p. 229.
[45] Ibidem, p. 14.
[46] Ibidem, pp. 113-114.

que, de algum modo, eu era chamado a assumir um papel maior em um projeto com profundas consequências para a compreensão de nós mesmos?". Ele imaginava que aquela poderia ser uma oportunidade de "ler o idioma de Deus, para determinar os detalhes íntimos do surgimento dos humanos"[47].

Então, ele narra o que ocorreu com ele em novembro de 1992, quando foi visitar a filha dele, na Carolina do Norte: passou a tarde fazendo orações em uma capelinha. Collins conta: "Não 'ouvi' Deus falando — na verdade, nunca tive essa experiência. Durante aquelas horas, porém, ao fim de uma cerimônia religiosa matinal, pela qual eu não esperava, uma paz se estabeleceu em mim. Poucos dias depois, aceitei a oferta"[48].

Após anos de árdua dedicação, finalmente em 2000 havia chegado o momento de dar ao mundo a notícia do mapeamento do genoma humano. No dia 26 de junho, na Casa Branca, o cientista não teve dúvidas sobre as palavras que utilizaria em tão importante ocasião, ajudando, até mesmo, no discurso do ex-presidente Bill Clinton, que assim se expressou: "Hoje, estamos aprendendo a linguagem com a qual Deus criou a vida. Ficamos ainda mais admirados pela complexidade, pela beleza e pela maravilha da dádiva mais divina e mais sagrada de Deus"[49]. E Collins completou: "É um dia feliz para o mundo. Para mim não há pretensão nenhuma, e chego mesmo a ficar pasmo ao perceber que apanhamos o primeiro traçado de nosso manual de instruções, anteriormente conhecido apenas por Deus"[50]. Sobre essa descoberta, o geneticista norte-americano também anotou:

> Para mim, que acredito em Deus, a descoberta da sequência do genoma humano traz um significado adicional. Este livro foi escrito na linguagem do DNA, pela qual Deus se expressou para criar a vida. Experimentei uma sensação arrebatadora de admiração na pesquisa desde que é o mais importante de todos os textos biológicos. Sim, está escrito em uma linguagem que mal compreendemos, e levará décadas, se não séculos, para entendermos suas instruções; no entanto, atravessamos uma ponte de mão única rumo às profundezas de um novo território.[51]

Ainda que, para Collins, a questão de conciliar ciência e religião seja possível, ele reconhece que existem desafios para harmonizar as áreas. Ele narra que, certa vez, foi convidado para discursar no almoço anual de homens em uma igreja protestante muito respeitada. O ambiente estava bastante amistoso e calmo; havia um clima de diversão e boa vontade no recinto. Todavia, quando um integrante perguntou ao pastor mais velho se ele acreditava que a descrição encontrada na Gênesis sobre as origens da Terra era literal, houve uma mudança súbita no salão, e a réplica veio com palavras escolhidas a dedo para evitar qualquer confronto. Alguns meses depois desse evento, Collins palestrou num encontro de médicos cristãos e, ao abordar as evidências científicas da evolução e a possibilidade, na visão dele, de ela ser um plano superior de

[47] Ibidem, p. 125.
[48] Idem.
[49] Ibidem, p. 10.
[50] Ibidem, p. 11.
[51] Ibidem, pp. 129-130.

Deus, a animação que havia no local logo deu lugar a um constrangimento, levando alguns participantes a saírem do lugar, com sinal de reprovação em suas faces. Ou seja, a harmonia entre os campos pode até ser visto como um ponto de concordância, mas quando se toca em temas nevrálgicos, o mal-estar parece ser instaurado.

Para Collins, "a ciência não é a única forma de aprender" e "a visão do mundo espiritual fornece outra maneira de encontrar a verdade"[52]. Como argumento, ele utiliza o fato de que os cientistas precisam levar em consideração as limitações de seus instrumentos de medição, que estão em constante aprimoramento. Às pessoas da ciência, ele faz o convite para buscar harmonia com o campo religioso, não fundamentando as avaliações sobre essa área em comportamentos que considerem falhos, todavia, sugere que o cientista "baseie-se nas verdades espirituais e atemporais que a fé representa"[53].

E ele também incentiva as pessoas que creem em Deus a acompanharem, sem temor, os avanços proporcionados pela ciência acerca do mundo natural: "Deus não pode ser ameaçado pela nossa mente minúscula e seus esforços por compreender a magnitude de Sua criação"[54]. O geneticista também afirmou: "A ciência não é ameaçada por Deus; ela é aprimorada. Certamente Deus não é ameaçado pela ciência; Ele a possibilitou por completo"[55]. Pelo fim dos fundamentalismos e atritos de ambos os lados, suas palavras finais expõem uma expectativa de conciliação:

> Por isso, busquemos, juntos, recuperar os fundamentos sólidos de uma síntese satisfatória entre intelectualidade e espiritualidade de *todas* as grandes verdades. A terra natal da razão e da adoração nunca correu o risco de se esmigalhar. Nunca vai ocorrer. Ela acena para que todos os que buscam sinceramente a verdade venham e fixem residência. Atenda a esse chamado. Abandone a posição de luta. Nossas esperanças, alegrias e o futuro de nosso mundo dependem disso.[56]

Diante da repercussão que seu livro teve, o dr. Collins fundou a BioLogos, a fim de debater questões da vida do ponto de vista científico e religioso. Em 2020, recebeu o prêmio Templeton, entregue desde 1972 pela Fundação John Templeton, que leva o nome do criador dessa instituição, que tem por objetivo reconhecer quem contribui para o "progresso da religião", no dizer do sir Templeton (1912-2008), recompensando com um valor financeiro acima do prêmio Nobel os laureados que se utilizam do poder das ciências para explorar as questões profundas do universo, e ainda o lugar e o propósito do ser humano nele[57].

No seu discurso de aceite do prêmio, o dr. Collins analisou a situação do mundo envolto em polarizações, em especial os Estados Unidos, bem como os desafios diante da pandemia do novo coronavírus, ressaltando a importância da harmonia: "Ladies and gentlemen, we have a lot of dissonance in our current experience. We need to resolve that. We need more

---

[52] Ibidem, p. 232.
[53] Ibidem, p. 235.
[54] Ibidem, p. 233.
[55] Ibidem, p. 237.
[56] Idem.
[57] ABOUT the Templeton Prize. Templeton Prize, 2021. Disponível em: https://www.templeton-prize.org/templeton-prize-history/. Acesso em: 28 mai. 2021.

harmony"[58]. Além de buscar a aplicação disso para a sociedade, ele também enfatizou a necessidade de harmonizar ciência e religião:

> So, the science/faith debate is an example of the opportunity for harmony, contrasted with the tendency of us humans to focus instead on conflict, and to choose sides and become polarized. [...] Here in the august surroundings of the National Academy of Sciences, let me exhort all of you, and myself also, to make a renewed effort to reach out beyond our own tribes. Let's apply that to the science/faith debates, to the disagreements over the right response to COVID-19, to climate change, to the need to address the lingering racism in our nation, and especially to our political tensions. Reach out to listen, not to insult or denigrate. Seek the common ground of fairness and compassion. As Dr. Martin Luther King Jr. said, "Love is the only force capable of transforming an enemy into a friend." Blessed are the depolarizers, for harmony can show us a better way.[59]

5. Contribuições brasileiras para esse debate

A bibliografia disponível sobre o debate ciência e religião encontra-se predominantemente em língua inglesa e, quando em português, é, em sua maioria, composta de traduções de autores internacionais. Seria, portanto, oportuno analisar em pesquisas a contribuição brasileira para esse tema, por exemplo, olhando para a construção da identidade nacional, a formação histórico-cultural do Brasil, o desenvolvimento da ciência e as religiosidades e/ou espiritualidades que aqui criaram raízes.

Em síntese, podemos trazer algumas iniciativas nesse sentido. Em 1993, o professor dr. Geraldo José de Paiva, do Departamento de Psicologia da USP, defendeu sua tese de livre-docência, intitulada *Itinerários religiosos de acadêmicos: um enfoque psicológico*. Usando metodologia qualitativa com intuito de proceder com uma análise psicológica, entre maio de 1990 e outubro de 1991, ele entrevistou 26 acadêmicos da USP, escolhendo os candidatos a partir do grau mínimo de doutorado, sendo oito representantes das ciências humanas (história), dez das ciências exatas (física) e oito das ciências biológicas (biociências). O objetivo era conhecer o modo como tais pesquisadores relacionavam ciência e religião em suas vidas. O uso do termo "itinerários" no

---

[58] Tradução livre: Senhoras e senhores, temos muita dissonância em nossa atual experiência. Precisamos resolver isso. Precisamos de mais harmonia. (COLLINS, Francis. ACCEPTANCE Address by Dr. Francis S. Collins: "In Praise of Harmony". Templeton Prize, 2021. Disponível em: https://www.templetonprize.org/laureate-sub/address-by-dr-francis-s-collins/. Acesso em: 28 mai. 2021.)

[59] Tradução livre: Portanto, o debate ciência/fé é um exemplo da oportunidade para a harmonia, em contraste com a tendência de nós, humanos, de nos concentrarmos no conflito e de escolher lados e nos tornarmos polarizados. [...] Aqui nos arredores augustos da Academia Nacional de Ciências, deixe-me exortar a todos vocês, e a mim também, a fazer um esforço renovado para ir além de nossas próprias tribos. Vamos aplicar isso aos debates ciência/fé, às divergências sobre a resposta certa à Covid-19, às mudanças climáticas, à necessidade de abordar o racismo persistente em nossa nação e, especialmente, às nossas tensões políticas. Estenda a mão para ouvir, não para insultar ou denegrir. Procure o terreno comum da justiça e da compaixão. Como disse o Dr. Martin Luther King Jr., "o Amor é a única força capaz de transformar um inimigo em amigo". Bem-aventurados os despolarizadores, pois a harmonia pode nos mostrar um caminho melhor. (Idem.)

título indica que esse processo contempla encontros e desencontros de um cientista com a religião. Nas suas conclusões, Geraldo José registrou que, objetivamente, nenhum dos entrevistados da física e das biociências emitiu qualquer frase de incompatibilidade entre ciência e religião. Na área de história, subjetivamente todos os entrevistados declararam a possibilidade, ou o fato, da coexistência de ciência e religião na vida do cientista. No entanto, para os acadêmicos dessa última área, objetivamente a compatibilidade entre ciência e religião é, por vezes, negada ou posta em dúvida[60]. O professor Geraldo ainda ressalta que os entrevistados tinham a tradição judaico-cristã como um pano de fundo comum nas suas formações identitárias. E essa intermediação feita por essa tradição dos indivíduos com a ideia do sagrado e da divindade influencia nas respostas e nas análises das respostas.

O laboratório InterPsi, do Instituto de Psicologia da USP, com o qual o professor Geraldo ainda tem contribuído, é coordenado pelo prof. dr. Wellington Zangaria e pela profa. dra. Fátima Machado, e está desenvolvendo pesquisa semelhante, porém em escala maior, que deve ter seus resultados publicados ao longo de 2021.

Alguns movimentos religiosos e sociais brasileiros apresentam suas proposições para a promoção do intercâmbio de conhecimentos entre ciência e fé. Podemos mencionar, por exemplo, a atuação no Brasil da *Christian Science*, fundada por Mary Baker Eddy (1821-1910), no século XIX, visando principalmente conciliar conhecimentos científicos e bíblicos na promoção de saúde e de cura. Apresenta-se como uma religião cristã, mas também como ciência, "porque compreende a Deus como sendo o Amor imutável — o Princípio infinito que é constante, universal, inclusivo, eterno, o único poder verdadeiro e fonte de todo o bem. Ela explica as leis espirituais do Amor que capacitaram Jesus a curar a doença e o pecado"[61].

Encontramos também o trabalho da Associação Brasileira de Cientistas Cristãos (ABC²), uma iniciativa da Associação Kuyper para Estudos Transdisciplinares (AKET) com o apoio da *Templeton World Charity Foundation* (TWCF). Tanto a ABC², quanto a AKET foram fundadas pelo teólogo e pastor evangélico reformado Guilherme de Carvalho. Tem por objetivo promover a comunicação e a integração entre a comunidade cristã e o campo científico no Brasil. A ABC² vem realizando eventos, cursos e produzindo conteúdos disponíveis na internet, por meio de *site*[62], *podcast*, canal no *YouTube*[63], entre outros meios.

Citamos ainda a Legião da Boa Vontade (LBV), uma associação civil, beneficente e filantrópica, fundada por Alziro Zarur (1914-1979), em 1º de janeiro de 1950, sendo atualmente presidida por seu sucessor, José de Paiva Netto. Além do trabalho socioassistencial e educacional, na década de 1940, ainda antes de sua fundação oficial, nos meses de outubro, novembro e dezembro de 1949, Zarur conduziu, na Associação Brasileira de Imprensa (ABI), da qual era

---

[60] PAIVA, Geraldo José de. *Itinerários religiosos de acadêmicos: um enfoque psicológico.* Tese de livre-docência – Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo (USP). São Paulo, 1993, pp. 145-163.
[61] O QUE ela acredita e ensina. Ciência Cristã, 2021. Disponível em: https://www.christianscience.com/pt/o-que-e-a-ciencia-crista/o-que-ela-acredita-e-ensina. Acesso em: 28 mai. 2021.
[62] Disponível em: http://www.cristaosnaciencia.org.br.
[63] Disponível em: http://youtube.com/associaçãobrasileiradecristãosnaciência.

filiado, reuniões preparatórias para o movimento que lançaria em 7 de janeiro de 1950, no mesmo local, denominado "Cruzada de Religiões Irmanadas". Veículos da imprensa, na época, registraram esse fato, a exemplo do jornal *O Globo*, que publicou dois editoriais, um em 13 de janeiro de 1950 e outro em 26 de janeiro de 1950. Nesse segundo, constante da página 2 do primeiro caderno, o jornal divulgou:

> Justamente o denominador comum do amor ao próximo, da vontade de amparar o semelhante, do desejo de reunir forças para fazer o bem, permitiu que, na sessão de posse dos diretores e conselheiros da Legião da Boa Vontade, usassem da palavra um católico, um protestante, um esotérico, um espírita, um livre-pensador, um israelita e um positivista. [...]
> Não são comuns acontecimentos desta ordem, nem frequentes mobilizações de tamanha envergadura moral. Por isso mesmo, a Legião da Boa Vontade encerra um sentido que precisamos exaltar. Dá ela uma prova de como é vasto o campo aberto à ação dos homens de Boa Vontade e de como é fácil reunir, em torno a um princípio comum a todas as religiões e a todas as concepções filosóficas, a numerosa Legião dos que desejam praticar o bem.[64]

Na capital brasileira, a instituição construiu o Templo da Boa Vontade (TBV), em 21 de outubro de 1989, e o Parlamento Mundial da Fraternidade Ecumênica, o ParlaMundi, em 25 de dezembro de 1994. Nesse segundo espaço, realizou, entre 18 e 21 de outubro de 2000, o Fórum Mundial Espírito e Ciência, com o objetivo de "promover o intercâmbio entre o conhecimento científico e as várias tradições religiosas e espiritualistas sobre o Espírito do ser humano e estruturar novos paradigmas para o desenvolvimento sustentado de uma sociedade fraterna, solidária e equânime, a partir de uma perspectiva espiritual e ecológica que garanta a Paz Mundial"[65].

Este trabalho tem sido desenvolvido desde então por meio de eventos, *site*[66], programas de rádio e televisão, canal no *YouTube*[67], entre outros meios.

6. Considerações finais

O campo de investigação é vasto e profícuo para a ampliação do saber em torno das perspectivas históricas do intercâmbio entre ciência e religião. Muitos temas merecem ainda a atenção de pesquisadores interessados e cada pesquisa realizada oferece mais domínio da complexidade envolvendo o intercâmbio entre ciência e religião. Nossos votos são pela ampliação das análises e dos debates, a fim de que alcancemos, a partir de um entendimento abrangente, ferramentas conceituais e práticas para desmistificar o tema, evitando perpetuar um imaginário

---

[64] LEGIÃO da Boa Vontade. *O Globo*, Rio de Janeiro, 26 jan. 1950. Primeiro caderno, p. 2. Disponível em: http://acervo.oglobo.globo.com. Acesso em: 15 ago. 2013.
[65] Revista *Ciência e Fé na trilha do equilíbrio*. 1ª edição. São Paulo: Elevação, outubro 2000, p. 4.
[66] Disponível em: http://www.forumespiritoeciencia.org.
[67] Disponível em: http://youtube.com/forumespiritoeciencia.

de guerra entre os campos — o que não tem encontrado respaldo histórico. Parece haver elementos que caracterizem interações que visem a um intercâmbio produtivo entre os agentes sociais, respeitando a autonomia de cada área. E as experiências brasileiras podem contribuir com suas particularidades.

Em meio a um grave cenário atual de tanta informação falsa, de questionamentos da validade da ciência e do papel da religião — o que não é novo nem desconhecido das eras humanas —, infelizmente temos visto o quanto retrocedemos em termos de diálogo, ficando reféns de polarizações que contaminam a opinião pública. A dicotomia reducionista poderia ser substituída pela cooperação mútua, pois haveria vários motivos para dialogar face aos enormes desafios mundiais. Não poderia encerrar esse artigo sem aproveitar o ensejo para clamar por sabedoria para atravessar não só a pandemia do novo coronavírus, mas também essa falta de disposição para simplesmente agirmos como seres humanos preocupados com o nosso semelhante e com o nosso planeta. Talvez, assim, possamos vislumbrar a construção de um futuro melhor, a passos árduos, com mais amor, altruísmo e solidariedade — sentimentos pragmáticos que ainda não progrediram no mesmo passo dos avanços tecnológico-científicos; ainda assim, não devemos perder a esperança de que isso ocorra o quanto antes, pelo bem da humanidade e pela sobrevivência dos povos; pelo bem da ciência e pelo bem da religião. Enfim, pelo progresso de todos.

Khronos, Revista de História da Ciência
nº 11, junho 2021

ARTIGOS - ARTICLES

Projetos STEAM: controvérsias e ideologias no Ensino de História e Filosofia das Ciências

Guilherme Babo Sedlacek
Doutorando em História Social – FFLCH/USP
josuebertolin@gmail.com

Resumo: Discute-se a relação entre ensino de ciências e ideologia, mais especificamente no que diz respeito às noções de revolução, progresso e desenvolvimento utilizadas nos materiais didáticos em relação ao estudo da história e filosofia das ciências. Analisa-se o conceito de letramento científico, tal como expresso na Base Nacional Comum Curricular, e sua relação com a formação humanística dos estudantes. Os usos e abordagens em relação aos conteúdos relacionados à noção de Revoluções Científicas e o tema integrador STEAM são pesquisados nos livros didáticos de Projetos Integradores da área de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas aprovados no PNLD 2021, destinados ao Novo Ensino Médio. Busca-se verificar as potencialidades e deficiências desses materiais, seus projetos e conteúdo em relação às discussões da historiografia das Revoluções Científicas, além de analisar as dimensões ideológicas sobre ensino STEAM presentes nos mesmos. Avalia-se o interesse e a aplicabilidade destes projetos integradores para o ensino de ciências numa concepção ampla, que envolva a formação humanística e valorize o papel das controvérsias para o progresso do conhecimento. Analisa-se ainda a noção de letramentos presente na BNCC e a polêmica sobre neutralidade científica e doutrinação político-ideológica na educação.

Palavras-chave: História das Ciências e Técnicas; Projetos Integradores; Letramento Científico.

STEAM projects: controversies and ideologies in teaching History and Philosophy of Science

Abstract: The relationship between science teaching and ideology is discussed, more specifically with regard to the notions of revolution, progress and development used in teaching materials in relation to the study of the history and philosophy of science. The concept of scientific literacy, as expressed in the Common National Curriculum Base, and its relationship with the humanistic training of students is analyzed. The uses and approaches in relation to the contents related to the notion of Scientific Revolutions and the integrative theme STEAM are researched in the textbooks of Integrating Projects in the area of Applied Human and Social Sciences approved in PNLD 2021, intended for New High Schools. It seeks to verify the potentials and deficiencies of these

materials, their projects and content in relation to the discussions of the historiography of Scientific Revolutions, in addition to analyzing the ideological dimensions of STEAM teaching present in them. The interest and applicability of these integrative projects for science teaching in a broad concept, which involves humanistic training and values the role of controversies for the progress of knowledge, is evaluated. It also analyzes the notion of literacy present in the BNCC and the controversy about scientific neutrality and political-ideological indoctrination in education
.

Keywords: History of Sciences an Techniques; Integrating Projects; Scientific Literacy.

Ideologia e ensino de história e filosofia das ciências

"A ciência é uma ideologia?" Com esta pergunta, Gildo Magalhães busca abarcar as ciências em geral no escopo de um debate que costuma ser muitas vezes limitado ao universo das ciências humanas e sociais, em autores como Leandro Konder, Paul Ricoeur e Raymond Boudon[1]. De maneira análoga, podemos propor a ampliação do debate sobre a relação entre ideologia e ensino de ciências humanas para o âmbito das ciências, das técnicas e das tecnologias em geral. Esse debate é particularmente importante para a Educação Profissional e Tecnológica, em especial, para a formação técnica em cursos integrados, subsequentes ou concomitantes ao Ensino Médio. Em que pese sua atualidade e relevância, diversos fatores atestam a necessidade de reflexões sobre o papel das ideologias no ensino de ciências, sobretudo, aqueles relacionados a posturas cientificistas supostamente neutras, que acabam por fundamentar ataques contra a própria escola.

Um dos principais debates envolvendo ensino e ideologia nos últimos anos está centrado nas ideias de doutrinação e neutralidade. De um lado, setores da sociedade representados pelo movimento Escola sem Partido alegam que "um número cada vez maior de professores e autores de livros didáticos" estariam fazendo uso de suas aulas e de suas obras para "doutrinar ideologicamente os estudantes, visando à formação e propagação de uma mentalidade social favorável a partidos e organizações de esquerda"[2]. Em consonância com a visão deste movimento, estão alguns projetos de lei apresentados nos últimos anos, de autoria do então deputado federal e hoje senador pelo Distrito Federal, Izalci Lucas (PSDB). Depois da ampla mobilização contra o Projeto de Lei nº 6.003, apresentado no ano de 2013, que propunha retirar a obrigatoriedade

[1] MAGALHÃES dos Santos F°, Gildo. *Ciência e Ideologia*: Uma excursão à história em torno da ideia de progresso. São Paulo: Intermeios; USP-Programa de Pós-Graduação em História Social, 2017, p. 41. (Coleção Entr(H)istória).
[2] NAGIB, 2008 apud OLIVEIRA, Ana Cláudia Rodrigues de; STORTO, Letícia Jovelina; LANZA, Fabio. A educação básica brasileira em disputa: doutrinação versus neutralidade. Revista Katálysis, Florianópolis, v. 22, n. 3, p. 468-478, set./dez. 2019, p. 469. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-49802019000300468&lng=en&nrm=iso. Acesso em 31 dez. 2020.

do ensino das disciplinas de Sociologia e Filosofia nos currículos do Ensino Médio, o mesmo foi rejeitado ainda naquele ano. Em 2015, Izalci Lucas apresentou o Projeto de Lei nº 867/2015, propondo que a "educação nacional deve garantir sua neutralidade política, ideológica e religiosa, a pluralidade de ideias, a liberdade de aprendizagem e de crença e o direito dos pais de educar moralmente os filhos conforme suas convicções particulares"[3].

Embora não vejamos nas declarações deste movimento e seus apoiadores nenhuma restrição da atuação dos supostos "criminosos" da educação às ciências humanas e sociais, na prática, suas ações de incentivo à denúncia de "professores doutrinadores" resultaram em situações envolvendo professores que ministram aulas de Ciências Humanas e Linguagens, ficando as Ciências da Natureza e a Matemática fora de suas miras. Esta separação se dá por uma identificação mais direta, no senso comum, das primeiras áreas ao marxismo, enquanto as últimas aparecem de certa forma blindadas sob uma noção de neutralidade científica. Cabe observar as acusações de Miguel Nagib, uma dos representantes do movimento Escola sem Partido para que se possam analisar melhor os argumentos apresentados:

> Sob o pretexto de transmitir aos estudantes uma "visão crítica" da realidade, esses professores e autores se prevalecem da liberdade de cátedra, da cortina de segredo das salas de aula, da imaturidade, da inexperiência e da falta de conhecimento dos alunos para impingir-lhes a sua própria visão de mundo, quase sempre identificada com a perspectiva marxista[4].

Interessante notar que uma "visão crítica da realidade" esteja associada às ideias de "pretexto", "própria visão de mundo" e "perspectiva marxista". Considerando-se que o movimento busca "combater a doutrinação, garantir a neutralidade do ensino, o pluralismo de ideias e proteger o estudante", por meio da "e orientações sobre como flagrar e denunciar professores doutrinadores, da disponibilização de modelos de notificação extrajudicial e da elaboração de projetos de lei", essa questão se torna ainda mais expressiva. Os apoiadores do Escola sem Partido são assim incentivados a identificar em uma pretensa "visão crítica" os indícios da doutrinação político-ideológica de esquerda. Oliveira, Storto e Lanza demonstram ser necessário problematizar os conceitos de "neutralidade e apartidarismo, que servem de instrumento a diferentes modalidades de ação e que aparecem nas pautas defendidas" pelo movimento. Os autores ainda argumentam que existe uma forte oposição aos temas relativos às diversidades socioculturais e interculturalidade, além de denunciarem a dimensão ideológica do movimento: para além do histórico anticomunismo, o movimento se expandiu para o combate à "valorização do pluralismo político-cultural" e a uma "perspectiva política crítica" contrária à "visão de mundo da organização". É compreensível que os autores restrinjam

[3] Idem, p. 472.
[4] Apud Idem, p. 469.

sua análise ao campo do ensino de Sociologia, com algumas considerações em relação ao papel do ensino de História, por serem alvos privilegiados dos membros do movimento, os quais se opõem "contundentemente aos posicionamentos políticos de esquerda e à abordagem de certos temas pontuais: política contemporânea, diversidade religiosa, educação sexual e estudos de gênero, direitos humanos, cultura e história afro-brasileira, ditadura militar brasileira (1964-1985), entre outros"[5].

Em primeiro lugar, chama a atenção o fato de ambos os lados do debate defenderem visões próprias e opostas de "pluralidade", algo que abordaremos mais adiante. Também temos nas duas partes acusações sobre imposição ideológica, uma supostamente disfarçada de "crítica" e a outra de "neutralidade". Vemos ainda que tanto para os apoiadores do Escola sem Partido quanto para seus opositores há uma identificação da ideia de "visão crítica" aos posicionamentos de esquerda e temas das Ciências Humanas e Linguagens. No entanto, esta é uma visão extremamente limitada da dimensão da crítica no fazer científico e no ensino de ciências em geral. Retomando a discussão entre ideologia e ciência proposta por Gildo Magalhães, vemos um grande contraste em relação a essa visão, de modo que convém observarmos a sua definição de ciência como "um conhecimento **crítico** generalizante, expresso implícita ou explicitamente em termos causais, e que busca entender o mundo em que vivemos (onde se inclui o próprio homem), ou seja, a realidade, em qualquer nível"[6].

Uma vez que ser um conhecimento "crítico" é parte da própria definição de ciência apresentada, cabe verificar o que o autor compreende pelo termo, de maneira a contrastar com a ideia de "visão crítica" expressa pelos dois lados do debate a respeito da suposta doutrinação político-ideológica.

> Por se referir a "conhecimento", essa definição é coerente com a afirmativa de que a ciência é processo, algo que se transforma, devém, não estando nunca acabado. (...) O adjetivo "crítico" foi colocado na definição para enfatizar que a ciência se distingue exatamente por estar sujeita a transformações que aperfeiçoam os níveis anteriores do conhecimento, dentro da perspectiva do avanço progressivo que acabo de mencionar.[7]

Dessa forma, para Magalhães, os atributos "generalizante" e "crítico" explicam a racionalidade da ciência e conferem a esta uma dimensão de empreendimento coletivo, que se completa na publicidade do conhecimento. O autor destaca que é desejável que o conhecimento científico passe não apenas pela autocrítica, mas também pela crítica pública e dos pares cientistas, "até mesmo quando entre estes possa haver hostilidades intelectuais ou diferenças pessoais"[8]. Esta postura defendida pelo historiador da

[5] Idem, p. 478.
[6] MAGALHÃES, 2017, op. cit., p. 33 (grifos meus).
[7] Idem, p. 34.
[8] Idem, p. 35.

ciência está muito distante da maneira como a relação entre ideologia e ensino vem sendo mobilizada pelo Escola sem Partido, já que o movimento se foca apenas na crítica pública e desconsidera as opiniões científicas, cobrando dos professores e autores de livros de Ciências Humanas o que nenhum cientista, seja qual for sua área, pode almejar: neutralidade ideológica.

Apoiadores do movimento dizem defender a "pluralidade de ideias", acusando os professores de impor uma visão única em suas aulas. Esse é um posicionamento que, paradoxalmente, vai de encontro a uma visão de respeito à pluralidade de ideias e opiniões políticas, em suma, aquilo que poderia ser considerada uma abordagem científica, portanto, crítica. Alvos e opositores do Escola sem Partido se vêem atacados pela intolerância do "partido único" quando abordam temas como o "pluralismo político-cultural". Além disso, a denúncia de imposição ideológica sempre que não identificada a suposta neutralidade do educador no ensino de Ciências Humanas e Linguagens demonstra uma falta de compreensão da complexidade das relações entre ciência e ideologia. A identificação das Ciências da Natureza e da Matemática com a neutralidade ideológica demonstram uma implícita ideologia tecnicista nessa concepção de escola em que só há preocupação com posicionamentos políticos considerados de esquerda.

Ideologias políticas e o letramento científico proposto pela BNCC

Para além da atualidade do debate entre ideologia e ensino de ciências, a discussão entre "doutrinação ideológica" e "falsa neutralidade" nos permite pensar outro aspecto importante a respeito do progresso das ciências. Este é um bom exemplo de controvérsia ideológica envolvendo o ensino de ciências (mesmo que, predominantemente, das ciências humanas e sociais), o que nos permite refletir tanto sobre as controvérsias científicas como sobre a relação entre ideologia e ciência. Em especial, o professor que pretenda ensinar sobre a história das ciências e das técnicas, como parte de uma formação humanística e científica, deve evitar confundir a ideia de "progresso" com numa visão linear e teleológica do desenvolvimento científico que adote um juízo *a posteriori* de verdade e elimine a importância das controvérsias dos diversos períodos.

> Neste sentido, é mais relevante tentar levantar quais foram as controvérsias que surgiram ao longo da história das ciências, de que ordem era seu conteúdo e como se desenvolveram. Como foi o debate entre teorias competidoras e com que argumentos uma delas sobrepujou as demais? Os debates não se restringem, porém, exclusivamente à época dessas teorias, pois a história tem mostrado que as controvérsias científicas voltam, por vezes repetindo-se os mesmos argumentos com roupagens novas, outras vezes com novos argumentos. Ao aprenderem que a ciência cresceu em meio e

> graças a controvérsias, também nossos alunos desenvolveriam melhor seu espírito crítico, que é um dos fundamentos da ciência.[9]

Nessa passagem, é possível identificar, através do exemplo das controvérsias, a contribuição que o ensino de história das ciências pode oferecer para o que se convencionou chamar de letramento científico. Por algum tempo, o conceito de "letramento" foi considerado um modismo, e autores como Emília Ferreiro chegaram a argumentar que se trata de uma má tradução para *literacy*, preferindo a noção de "alfabetização mediante o acesso à cultura escrita"[10]. No entanto, o uso cada vez mais diversificado do termo no inglês acabou por se impor no Brasil, de maneira que há hoje nos documentos legais e nos estudos acadêmicos referências ao letramento da letra, letramento em relações étnico-raciais, letramento científico, letramento crítico, letramento matemático, numeramento, novos letramentos, multiletramentos, entre outros.

Na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) o termo "letramento" aparece 51 (cinquenta e uma) vezes, sendo 3 vezes como "letramento científico", uma no capítulo da etapa do Ensino Fundamental e outras duas no capítulo da etapa do Ensino Médio. Outras expressões como "novos letramentos", "multiletramentos", "letramentos da letra e do impresso", "diversos letramentos" e "letramento matemático" completam a lista de usos do termo e aparecem mais vezes do que "letramento científico" no documento[11].

Apesar destas inúmeras reincidências, notamos uma carência de algumas definições do que viriam a ser alguns destes letramentos propostos para a educação nacional. No item referente às Linguagens e suas Tecnologias, não encontramos uma definição de "letramento da letra", mas em nota de rodapé a respeito da centralidade da cultura do impresso em meio à crescente importância da cultura digital, temos uma pista do que o documento entende por "novos letramentos" e "multiletramentos":

> As práticas de leitura e produção de textos que são construídos a partir de diferentes linguagens ou semioses são consideradas práticas de multiletramentos, na medida em que exigem letramentos em diversas linguagens, como as visuais, as sonoras, as verbais e as corporais. Já os novos letramentos

[9] Idem, p. 26.
[10] EMÍLIA Ferreiro: Alfabetização e cultura escrita: Entrevista com Emília Ferreiro. *Blog da Psicologia da Educação*, [2008?]. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/psicoeduc/piaget/emilia-ferreiro-alfabetizacao-e-cultura-escrita/>. Acesso em 29 mai 2021.
[11] BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*: Educação é a base. Brasília, DF: MEC, [2018]a. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em 31 dez. 2020.

> remetem a um conjunto de práticas específicas da mídia digital que operam a partir de uma nova mentalidade, regida por uma ética diferente.[12]

Já com relação ao chamado letramento matemático, a BNCC apresenta uma definição direta, retirada da Matriz do Pisa de 2012:

> letramento matemático é a capacidade individual de formular, empregar e interpretar a matemática em uma variedade de contextos. Isso inclui raciocinar matematicamente e utilizar conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas para descrever, explicar e predizer fenômenos. Isso auxilia os indivíduos a reconhecer o papel que a matemática exerce no mundo e para que cidadãos construtivos, engajados e reflexivos possam fazer julgamentos bem fundamentados e tomar as decisões necessárias.[13]

Nas definições acima, não há nenhum elemento que pudesse excluir esses processos de desenvolvimento da aprendizagem e da cognição de uma noção mais ampla de "letramento científico", coerente com a perspectiva de ensino de ciências e de história das ciências proposta por Magalhães. No entanto, a BNCC utiliza a expressão "letramento científico" apenas nos capítulos das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, considerando que o mesmo "envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências". Dessa forma, "apreender ciência não é a finalidade última do letramento, mas, sim, o desenvolvimento da capacidade de atuação no e sobre o mundo, importante ao exercício pleno da cidadania"[14]. Essa concepção de letramento científico também não exclui o ensino das ciências humanas, tampouco o debate sobre a relação entre ciência e ideologia ou a formação política crítica e cidadã.

A necessidade do comprometimento da Educação Básica com o letramento científico da população, e não apenas (embora especialmente) da área das Ciências da Natureza, se justifica na BNCC pelo fato de que "poucas pessoas aplicam os conhecimentos e procedimentos científicos na resolução de seus problemas cotidianos (como estimar o consumo de energia de aparelhos elétricos a partir de suas especificações técnicas, ler e interpretar rótulos de alimentos etc.)"[15]. A última referência ao termo na BNCC é feita com relação às linguagens específicas das Ciências da Natureza e suas

[12] Idem, p. 487.
[13] Apud Idem, p. 266.
[14] Idem, p. 321.
[15] Idem, p. 547.

tecnologias, considerando que aprendê-las, "por meio de seus códigos, símbolos, nomenclaturas e gêneros textuais, é parte do processo de letramento científico necessário a todo cidadão"[16].

A noção de "letramento científico" expressa na BNCC é ambígua. Por um lado, ela abrange a capacidade de interpretar não apenas o mundo natural e tecnológico, mas também o mundo social, e está associada a toda a Educação Básica. Por outro lado, confere papel especial às Ciências da Natureza nesse processo e usa exemplos característicos desta área para ilustrar situações gerais da necessidade de aplicação de conhecimentos científicos no cotidiano da população. Apesar da ambiguidade manifesta entre uma noção ampla de letramento científico, que poderia ser associada ao ensino de todas as ciências, e outra noção mais restrita, limitada ao ensino de ciências específicas, a BNCC tende claramente a esta última. Tanto vale lembrar que a expressão só aparece nos capítulos referentes às Ciências da Natureza e suas Tecnologias, além de sugerirem claramente a incorporação dos debates sobre história das ciências nesta área:

> Nessa perspectiva, a área de Ciências da Natureza, por meio de um olhar articulado de diversos campos do saber, precisa assegurar aos alunos do Ensino Fundamental o acesso à diversidade de conhecimentos científicos produzidos ao longo da história, bem como a aproximação gradativa aos principais processos, práticas e procedimentos da investigação científica.[17]

Já no que diz respeito às Ciências Humanas e Sociais Aplicadas, não há nenhuma referência direta no documento sobre a história das ciências e as contribuições da área para o letramento científico, embora possam ser feitas inferências em dois momentos. Primeiro, quando se diz que um desafio atual imposto às Ciências Humanas é a "compreensão dos impactos das inovações tecnológicas nas relações de produção, trabalho e consumo". Essa capacidade está articulada no documento à formação econômica e financeira para o empreendedorismo individual e à "compreensão do sistema monetário contemporâneo nacional e mundial, imprescindíveis para uma inserção crítica e consciente no mundo atual"[18]. Vemos que a ideia de "crítica", central para a definição de conhecimento científico apresentada e para o debate doutrinação ideológica/falsa neutralidade, aparece no trecho documento legal associada à ideia de "inserção" no mundo atual, através do empreendedorismo individual[19].

---

[16] Idem, p. 551.
[17] Idem, p. 321.
[18] Idem, p. 568.
[19] Seria necessário um estudo mais detalhado das ideologias subjacentes aos usos da noção de "crítica" na BNCC, que apresenta mais de duzentas ocorrências do termo ao longo de todo o texto. Aqui, trataremos apenas dos usos que dizem respeito à ciência e tecnologia. Cabe brevemente pontuar que, no que diz respeito à expressão "visão crítica", suposto embuste dos "militantes de esquerda disfarçados de professores", identificamos apenas quatro ocorrências, todas nos capítulos da etapa do Ensino Médio. Trataremos desses casos específicos mais adiante.

Depois, vemos a contribuição das humanidades àquilo que na BNCC é definido como letramento científico na primeira das Competências Específicas de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas:

> Analisar processos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais nos âmbitos local, regional, nacional e mundial em diferentes tempos, a partir da pluralidade de procedimentos epistemológicos, científicos e tecnológicos, de modo a compreender e posicionar-se criticamente em relação a eles, considerando diferentes pontos de vista e tomando decisões baseadas em argumentos e fontes de natureza científica.[20]

Considero esta competência interessante e, em alguma medida, coerente com a visão de ensino de história das ciências defendida por Gildo Magalhães e adotada aqui como referência, ainda que não se refira apenas a esta subárea da história, no sentido da aprendizagem de como se desenvolve o conhecimento e a argumentação de base científica. No entanto, é preciso chamar a atenção ao fato de que esta competência apresenta definições diferente em duas versões da BNCC disponíveis para consulta online: uma "versão final" de toda a Educação Básica (esta a qual viemos fazendo referência nas páginas anteriores) e outra versão só para o Ensino Médio, que tem um parágrafo a mais onde é apresentada uma visão ainda mais atual e coerente com esse ensino de história das ciências, por fazer menção aos debates sobre continuísmo ou descontinuísmo no progresso das ciências[21]. Além disso, apesar de não mencionar as controvérsias diretamente, deixa espaço para que o professor adote esta abordagem no ensino da história das ciências ao buscar desenvolver a análise a partir da "pluralidade de procedimentos epistemológicos, científicos e tecnológicos". Vemos aqui que o letramento científico pelas Ciências Humanas pode contribuir também para a valorização e respeito à "pluralidade" de opiniões e da definição de princípios éticos e científicos para o desenvolvimento social.

Feita essa reflexão sobre as possibilidades de atuação previstas na BNCC, para ser coerente com a proposta de discussão das relações entre ideologia e ensino de ciências, cabe aqui ressaltar, em contrapartida, a dimensão ideológica predominante de letramento científico tal como expresso no documento. Quando a BNCC ainda estava em fase de finalização, Circe Bittencourt já denunciava a proposta como um "currículo tecnicista em confronto com um currículo das humanidades científicas ou simplesmente

---

[20] BRASIL, 2018a, op. cit., p. 570.
[21] O parágrafo que parece ter sido suprimido na versão final ou acrescentado na versão da BNCC para o Ensino Médio é: "A avaliação dos processos de longa e curta duração, das razões que justificam diversas formas de rupturas, dos mecanismos de conservação ou transformação e das mudanças de paradigmas, como as decorrentes dos impactos tecnológicos, oferece material e suporte para uma prática reflexiva e ética". BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*: Educação é a base: Ensino Médio. Brasília, DF: MEC, [2018]b, p. 559. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site_110518.pdf>. Acesso em 31 dez. 2020.

humanista", representando um desafio ao ensino de História. Além disso, a autora argumenta que a construção do documento se realizou "de forma inédita com prioridade a interlocutores internacionais e, internamente, com uma exclusão quase que total das universidades". Delegando sua elaboração a "gestores empresariais cujos princípios se fundamentam nas premissas do Banco Mundial", "os currículos brasileiros ficam submetidos a uma avaliação externa, que passa a determinar conteúdos e métodos sob modelo internacional"[22]. Considerando que esta política educacional brasileira tendia à "submissão tecnológica controlada pelas mídias eletrônicas", a autora apresenta sua ideia do que seria a ideologia expressa nessa concepção de currículo escolar. A leitura do trecho abaixo possibilita algumas considerações sobre as ideologias e a concepção de letramentos na BNCC:

> A BNCC aponta para uma "modernização" dos conteúdos e dos métodos escolares tendo como premissas as novas vivências da geração das mídias, do individualismo do jovem cidadão consumidor cujo sonho é se integrar ao sistema capitalista globalizado que o torna dependente da aquisição contínua das novas tecnologias. Nesse contexto, os currículos de História podem ser transformados novamente em currículos voltados para a difusão de uma religiosidade, que na atualidade corresponde à introjeção do capitalismo como religião.[23]

Buscaremos na análise dos livros didáticos verificar se as observações de Bittencourt a respeito da ideologia capitalista e tecnicista expressa na BNCC se expressam também nos conteúdos e temas integradores das obras. Mas cabe desde já ressaltar que essa difusão do consumismo tecnológico, do empreendedorismo individual, bem como de outros aspectos do atual sistema capitalista, não é considerada uma ideologia por aqueles que demandam a neutralidade da escola ou que acreditam na neutralidade da ciência. Não resta dúvida de que esta é a ideologia não confessada por trás da ideia de neutralidade político-ideológica do movimento Escola sem Partido.

"Ensino de história e filosofia das ciências" ou "letramento humanístico e científico": refinamento conceitual e relato de experiências

Antes de avançarmos na análise das obras didáticas, cabe aqui uma discussão mais detida sobre o sentido amplo de um ensino de ciências a que fiz menção anteriormente. Referi-me à importância do debate sobre as controvérsias e ideologias para o professor que pretende ensinar a história das ciências e das técnicas, como parte de uma

[22] BITTENCOURT, Circe Fernandes. Reflexões sobre o ensino de História. *Estudos Avançados*, São Paulo, v. 32, n. 93, p. 127-149, ago. 2018, p. 143-144. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142018000200127&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 31 dez. 2020.
[23] Idem, p. 143.

formação humanística e científica. Note-se que o termo "humanística" foi introduzido em meio a outros aspectos da definição de ciência de Magalhães. Esta adição visa a enfatizar o ensino de história, filosofia e sociologia das ciências, significando o acesso ao patrimônio científico-cultural da humanidade, a dimensão coletiva e social do fazer científico, ou da construção do conhecimento científico, a epistemologia e o papel das controvérsias para o progresso do conhecimento.

Ainda sobre a dimensão humanística do ensino de ciências, cabe observar que a noção de ensino de "humanidades" também é antiga, tendo passado por muitas discussões e ressignificações. Circe Bittencourt indica que a educação secundária francesa passou, ao longo dos séculos XVIII e XIX, por um processo de incorporação de novos estudos ao currículo das humanidades, que passaram a ser divididas em "humanidades clássicas" e "humanidades científicas" (ou "modernas"). Esse processo teria sido marcado pela adoção de novas concepções de mundo e do homem por intermédio dos estudos científicos. Já no Brasil, a ênfase do ensino de humanidades teria se mantido por muito mais tempo restrita ao estudo dos clássicos, preservando no século XIX e início do século XX os currículos das escolas jesuíticas dos séculos XVI e XVIII. Segundo esta perspectiva curricular, o ensino de humanidades clássicas estava voltado à formação em oratória e erudição, bem como à determinação de uma moral religiosa. Para este fim, recorria-se à "cristianização" de autores pagãos e métodos de leitura e memorização que aproximam esta educação humanística da catequese cristã.[24]

A noção de "humanidades científicas" destaca o papel do ensino de História e das demais Ciências Humanas no processo de ensino de ciências, diferenciando-se do "letramento científico" proposto na BNCC de forma quase restrita às Ciências da Natureza. Todavia, como esta expressão surge em contraposição às "humanidades clássicas", não abrange todos os aspectos da concepção ampla de ensino de ciências possível para um professor de Ciências Humanas. Para aqueles que preferem novas expressões (seja por modismo, por adequação à BNCC ou por especificidade conceitual), esta concepção poderia ser chamada de *letramento humanístico e científico*. Para aqueles que preferem expressões mais clássicas e consolidadas na literatura, esta concepção é a de um *ensino de história e filosofia das ciências*.

Através de uma abordagem multidisciplinar, envolvendo as Ciências Humanas, as Linguagens, a Matemática e as Ciências da Natureza, é possível realizar um bom trabalho de ensino de ciências em uma acepção ampla: que envolva aquilo que a BNCC define como letramentos da letra e do impresso, letramento matemático, letramento científico, novos e multiletramentos, além do que estou chamando de ensino de história e filosofia das ciências. O desenvolvimento de temas e projetos integradores são um excelente meio de construir trabalhos multidisciplinares e promover a integração curricular, como atestam as experiências de vem sendo realizadas nos Cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio do IFSC - Câmpus Xanxerê. Os projetos de pesquisa e iniciação científica júnior, os projetos de ensino ou de extensão também oferecem boas perspectivas para desenvolver esta concepção ampla de ensino de ciências. Entre 2016 e 2021, foram desenvolvidos no IFSC - Câmpus Xanxerê projetos multidisciplinares de pesquisa, ensino e extensão abrangendo os seguintes temas integradores: educação em

[24] Idem, p. 128-129.

relações étnico-raciais; educação em direitos humanos; história, filosofia e mecânica das artes marciais; história e filosofia medieval; religião e ciência moderna. As experiências são ricas em termos de formação continuada dos docentes, reformulação de currículos e seleção de conteúdos, aprimoramento dos métodos de ensino e aprendizagem, otimização de cargas horárias, integração curricular e formação dos estudantes.

Entre 2017 e 2019, foram desenvolvidos projetos de extensão envolvendo aulas de jiu-jitsu para crianças em situação de vulnerabilidade social e a pesquisa sobre a história, a essência e a mecânica das artes marciais com estudantes de Engenharia Mecânica e Técnico em Mecânica. Além de uma formação extensionista e cidadã, os projetos permitiram a produção de conhecimentos sobre a biomecânica e a análise de desempenho físico e educacional de crianças a partir de atividades esportivas. Entre 2018 e 2019, os professores de História e Filosofia do câmpus orientaram projetos de iniciação científica sobre Filosofia Natural no Medievo europeu, investigando aspectos ligados à área de Tecnologias de Informação e Comunicação com estudantes do curso técnico em Informática para a produção de materiais didáticos voltados para a integração curricular das Ciências Humanas com a área técnica. De 2020 a 2021, foi desenvolvido um projeto integrando docentes de História, Filosofia, Física e Matemática para a pesquisa sobre a religião e a ciência no advento da Modernidade, possibilitando a produção de materiais para o ensino de história e filosofia das ciências a partir de modelagem 3D e realidade aumentada.

Se temos ricas experiências de "letramento humanístico e científico" sendo desenvolvidas em projetos de integração curricular a partir do ensino da história e filosofia das ciências, sobretudo, no âmbito da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, a realidade não parece ser a mesma nas redes estaduais de ensino. Por questões relacionadas à carga horária de dedicação dos professores, a infraestrutura das escolas, a organização curricular e o apoio institucional a projetos, as condições para realização de projetos integradores multidisciplinares torna-se menos frequente e mais difícil do que na Rede Federal. Diante da imposição do Novo Ensino Médio a partir dos livros didáticos, os professores de Ciências Humanas das redes estaduais, cuja prática docente está mais atrelada aos manuais didáticos, precisam escolher bem quais obras apresentam os projetos integradores que melhor permitam desenvolver o ensino de história e filosofia das ciências.

Antes de avançar na materialização deste debate nas obras didáticas do PNLD 2021, considero importante ainda discutir outro aspecto bastante relevante sobre a dimensão ideológica da BNCC, que diz respeito à ideia de "visão crítica". Já foi abordada a relação entre "crítica" e "letramento científico" em Ciências Humanas e Sociais Aplicadas, que visaria à inserção consciente no mundo através do empreendedorismo individual. Embora as ocorrências da expressão "visão crítica" na BNCC não sejam relacionadas ao letramento científico ou ao ensino de história das ciências, sua análise é relevante para verificarmos como o debate entre doutrinação político-ideológica e falsa neutralidade científica presente na sociedade encontra eco no documento legal. Em todo o texto, encontramos 4 ocorrências da expressão, duas em associação às Linguagens e suas Tecnologias e duas em associação às Ciências Humanas e Sociais Aplicadas. Por um lado, vemos aí uma ação de resistência de representantes dessas áreas através da defesa da manutenção do uso da afamada expressão. Por outro lado, isso favorece a identificação, por parte dos apoiadores do movimento Escola sem Partido, de autores

de livros didáticos e professores dessas áreas como aqueles que, predominantemente, fazem uma instrumentalização político-partidária da educação.

Na primeira ocorrência do capítulo de Linguagens e suas Tecnologias, está associada à apropriação do patrimônio artístico, compreensão de sua diversidade, "bem como os processos de legitimação das manifestações artísticas na sociedade, desenvolvendo visão crítica e histórica" (Competência 6). Na segunda, está associada ao ambiente digital dos novos e multiletramentos, afirmando que "os jovens precisam ter uma visão crítica, criativa, ética e estética, e não somente técnica das TDIC e de seus usos, para selecionar, filtrar, compreender e produzir sentidos, de maneira crítica e criativa, em quaisquer campos da vida social" (Competência 7).[25]

Em relação às Ciências Humanas e Sociais Aplicadas, a introdução à seção de Ensino Médio no documento propõe que, "como os estudantes e suas experiências como jovens cidadãos representam o foco do aprendizado, deve-se estimular uma leitura de mundo sustentada em uma visão crítica e contextualizada da realidade"[26]. A última referência "visão crítica" está associada à ideia de educação em direitos humanos, no contexto da Competência 6 das Ciências Humanas e Sociais Aplicadas, que prevê o desenvolvimento da habilidade de discussão sobre "o papel dos organismos internacionais no contexto mundial, com vistas à elaboração de uma visão crítica sobre seus limites e suas formas de atuação nos países, considerando os aspectos positivos e negativos dessa atuação para as populações locais".[27]Não podemos identificar em nenhum dos dois casos uma associação direta entre visão crítica e letramento científico, uma omissão que pode contribuir para a consolidação de visões de acríticas que defendem uma neutralidade científica e se posicionam contra a suposta doutrinação político-ideológica.

Em síntese, pode-se dizer que a BNCC procura concentrar na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias o processo de aprendizagem e aplicação de conhecimentos chamado de letramento científico, embora considere que esta é uma obrigação de toda a Educação Básica. O exemplo mais claro disso está no fato de mencionar o ensino de história das ciências apenas nessa área. Já com relação às ideias de "crítica" e "visão crítica", podemos dizer que o documento transparece uma controvérsia e uma disputa entre posições próximas às do debate contemporâneo sobre ideologia e neutralidade no ensino, debates este que se expressa também por meio da produção a adoção de obras didáticas do PNLD 2021.

Isto nos leva às seguintes questões: os livros didáticos aprovados para o Novo Ensino Médio, em acordo com a BNCC, expressam visões capitalistas e tecnicistas de currículos? Ou os autores de livros didáticos apresentam posições militantes de esquerda, sobretudo, marxistas, sobre o ensino de história das ciências? Quais materiais didáticos os professores de Ciências Humanas poderão usar para promover a discussão e a compreensão das relações entre ideologia e ciências?

---

[25] BRASIL, 2018a, p. 496-497.
[26] Idem, p. 472.
[27] Idem, p. 579.

Revoluções Científicas e STEAM: ideologias e ensino de história e filosofia das ciências nos Projetos Integradores do PNLD 2021

De forma a embasar melhor esta análise e responder àquelas perguntas colocadas no final da seção anterior, foi feito o levantamento e a análise das obras para o Ensino Médio aprovadas no último edital do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD 2021). Buscou-se identificar como é abordado o ensino de história das ciências para, visando a avaliar potencialidades e deficiências em relação aos conteúdos e currículos propostos para o Novo Ensino Médio. Uma vez que não serão mais oferecidos aos estudantes livros didáticos de História ou Filosofia, o estudo destas disciplinas está inserido nos livros de Projetos Integradores da área de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas, que se constituem numa das cinco categorias do "Objeto 1" do programa - Obras de Projetos Integradores e Projeto de Vida. Considera-se que uma investigação mais aprofundada poderá ser obtida investigando-se os Projetos Integradores da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Posteriormente, esta análise poderia ser ainda ampliada para as Obras Didáticas por Áreas do Conhecimento ("Objeto 2").[28]

Poder-se-ia objetar que, uma vez que o letramento científico está previsto na BNCC em outra área, os livros analisados deveriam ser os de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Entretanto, há que se considerar uma tradição longa do ensino de história e filosofia das ciências nos antigos livros didáticos de História e Filosofia. Assim como os documentos legais não fazem com que professores abandonem de imediato seus estilos de abordagens didáticas ou abram mão de ensinar conteúdos que consideram importantes, veremos que também alguns autores de livros didáticos e editoras optaram por manter discussões tradicionais sobre ensino de história e filosofia das ciências nos livros de Projetos Integradores da área de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas.

O Edital de Convocação CGPLI nº 3/2019 - PNLD 2021 definiu 4 temas integradores obrigatórios para os 6 projetos integradores em que cada livro está dividido: STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática), Protagonismo Juvenil, Midiaeducação e Mediação de Conflitos. Os outros dois projetos são de livre escolha, podendo repetir um entre os quatro obrigatórios ou propor um tema novo, que, assim como aqueles, deve enfocar obrigatoriamente três competências gerais da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), sendo uma delas necessariamente a competência de número 7 (argumentação)[29].

Por meio da Portaria n° 29, de 19 de outubro de 2020, o Ministério da Educação (MEC) divulgou o resultado preliminar prévio da da avaliação pedagógica das obras didáticas inscritas e validadas no âmbito do edital do programa. Com relação às Ciências Humanas e Sociais Aplicadas, houve 20 (vinte) obras inscritas, sendo 19 (dezenove)

---

[28] Quando este artigo já estava sendo concluído para submissão, foram divulgadas as obras aprovadas para o Objeto 2 do PNLD 2021, sendo seis volumes por área de conhecimento em cada coleção, mais um volume sobre integração entre Ciências Humanas e Matemática. Por esta razão, a análise dessas obras demandaria um novo trabalho exaustivo que não caberia aqui.

[29] BRASIL. Ministério da Educação. *Edital de convocação nº 03/2019 – CGPLI*. Edital de convocação para o processo de inscrição e avaliação de obras didáticas, literárias e recursos digitais para o Programa Nacional do Livro e do Material Didático - PNLD 2021. Brasília, DF: MEC, 2020a. Disponível em: <https://www.fnde.gov.br/index.php/programas/programas-do-livro/consultas/editais-programas-livro/item/13106-edital-pnld-2021>. Acesso em 29 dez. 2020.

aprovadas e apenas 1 (uma) reprovada[30]. Foi possível ter acesso a exemplares digitais de divulgação de dezessete das obras aprovadas por meio dos sites das editoras[31]. A Tabela 1 apresenta uma lista das obras que foram analisadas, organizadas por ordem alfabética de títulos e com a atribuição de números para facilitar a análise das mesmas ao longo do texto[32].

Tabela 1 - Lista das obras didáticas de Projetos Integradores da área de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas aprovadas no PNLD 2021 e consultadas

N° obra	Título da obra	Editora	Autores	Área de formação
1	+Ação na Escola e na Comunidade	FTD	Aparecida Mazão	Geografia/Arte na Educação

[30] BRASIL. Portaria n° 29, de 19 de outubro de 2020. Divulga o resultado final prévio da avaliação pedagógica das obras didáticas inscritas e validadas no âmbito do Edital de Convocação CGPLI nº 3/2019 - PNLD 2021 - Objeto 1 - Obras de Projetos Integradores e Projeto de Vida. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, n. 201, p. 47, 20 out. 2020b. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-29-de-19-de-outubro-de-2020-283739412>. Acesso em: 29 dez. 2020.

[31] Agradeço a Ana Luiza Araujo Porto, professora de História do Instituto Federal de Alagoas (IFAL), por haver gentilmente compartilhado os arquivos e endereços online de cinco das obras didáticas aprovadas cujos exemplares de divulgação eu não havia conseguido identificar inicialmente e que permitiram que esta pesquisa se tornasse mais completa. Infelizmente, duas editoras retiraram o acesso online a suas obras aprovadas logo após a escolha ser realizada pelas escolas, impedindo que a análise das mesmas fosse concluída, por isso, não foram relacionadas aqui.

[32] Referências completas das dezessete obras didáticas analisadas: BARROSO, Daniella; MODANEZE, Carolina; RODRIGUES, Vaneusa. *Experimentar, refletir e comunicar*. São Paulo: Boreal Edições, 2020; CAMPOLONGO, Ana Paula. *Integração e Protagonismo*: Ciências Humanas e Sociais Aplicadas. São Paulo: Editora do Brasil, 2020; CERENCIO, Priscilla. *De Olho no Futuro*: Projetos Integradores: Ciências Humanas e Sociais Aplicadas. São Paulo: Ática, 2020; DELLORE, Cesar Brumini (ed.). *Moderna em Projetos*: Ciências Humanas e Sociais Aplicadas: Manual do Professor. São Paulo: Moderna, 2020; DORIGO, Gianpaolo; VITIELLO, Márcio. *Caminhar e construir*: Projetos Integradores: Ciências Humanas e Sociais Aplicadas. São Paulo: Saraiva, 2020; GOETTEMS, Arno Aloísio. *Palavras para Integrar*: Ciências Humanas e Sociais Aplicadas. São Paulo: Palavras Projetos Editoriais, 2020; MACHADO, Igor José de Renó; AMORIM, Henrique; BARROS, Celso Rocha de. *Da Escola para o Futuro*: Projetos Integradores: Ciências Humanas e Sociais Aplicadas. São Paulo: Ática, 2020; MAIDA, Judith Nuria (coord.) et. al. *Conhecer e Transformar*: [projetos integradores]: Ciências Humanas e Sociais Aplicadas. São Paulo: Editora do Brasil, 2020; MAZÃO, Aparecida; FERRINI, Juliana Esperança. *+Ação*: na comunidade e na escola: Projetos Integradores: Ciências Humanas e Sociais Aplicadas. São Paulo: FTD, 2020; MOSCHKOVICH, Marília. *Práticas na Escola*: Ciências Humanas e Sociais Aplicadas: Manual do Professor. São Paulo: Moderna, 2020; OLIVEIRA, Paulo Ferraz de Camargo. *Identidade em Ação*: Ciências Humanas e Sociais Aplicadas: Manual do Professor. São Paulo: Moderna, 2020; RIBEIRO JUNIOR, João Carlos. *Ver o Mundo*: Projetos Integradores: Ciências Humanas e Sociais Aplicadas. São Paulo: FTD, 2020; RIGOLIN, Tércio; SILVEIRA, Luiz; PRADO, Bruno. *Novo Ensino Médio*: Projetos Integradores: Ciências Humanas e Sociais Aplicadas. São Paulo: Scipione, 2020; SEFERIAN, Ana Paula Gomes. *Pesquisar, discutir e aprender*: projetos integradores: Ciências Humanas e Sociais Aplicadas. São Paulo: Editora AJS, 2020; SOUZA, Flávio Manzatto de (ed.). *Jovem Protagonista*: projetos integradores: Ciências Humanas e Sociais Aplicadas: Ensino Médio. São Paulo: Edições SM, 2020; TAKEUCHI, Márcia (coord.) et.al. *Vamos juntos, Profe!*: Projetos Integradores: Ciências Humanas e Sociais. São Paulo: Saraiva, 2020; VAZ, Valéria (ed.). *Ser protagonista*: projetos integradores: Ciências Humanas e Sociais Aplicadas: Ensino Médio. São Paulo: Edições SM, 2020.

			Juliana Esperança Ferrini	História
2	Caminhar e Construir	Saraiva	Gianpaolo Dorigo	História/Filosofia
			Márcio Vitiello	Geografia Humana/ Educação
3	Conhecer e Transformar	Editora do Brasil	Judith Nuria Maida (coord.)	Geografia
			Lucas CPAMM	Ciências Moleculares/ Física/STEAM
			Marcela Aquarone Salzstein	Comunicação e Artes do Corpo/STEAM
			Evandro César dos Santos	Ciências Sociais/Geografia
4	Da Escola para o Futuro	Ática	Igor José de Renó Machado	Antropologia Social
			Celso Rocha de Barros	Sociologia
			Henrique Amorim	Sociologia
5	De Olho no Futuro	Ática	Priscilla Cerencio	História
6	Experimentar, refletir e comunicar	Boreal	Carolina Modaneze	Comunicação Social
			Daniella Barroso	Geografia Humana
			Vaneusa Rodrigues	Geografia

7(6)	Identidade em Ação	Moderna	Paulo Ferraz de Camargo Oliveira	História Social
8(7)	Integração e Protagonismo	Editora do Brasil	Ana Paula Campolongo	Geografia
			Kelly Cristina Araújo	História Moderna e Contemporânea
			Rodrigo Baglini	Estudos Sociais/Educação Inclusiva/Gestão Ambiental
			Leandro Salman Torelli	História Econômica
9(8)	Jovem Protagonista	SM Educação	Flávio Manzatto de Souza (ed.)	Geografia
			Dirceu Franco Ferreira	História Econômica
			Elen Doppenschmitt	Ciências/Ciências Sociais/ Comunicação e Semiótica/ Educação
			Sarah Fernandes	Comunicação Social/ Geografia
			Viviane Pedroso Domingues Cardoso	História Social
10(9)	Moderna em Projetos	Moderna	Cesar Brumini Dellore (ed.)	Geografia
			Anna Barreto	História Social
			Cintia Fontes	Pedagogia/Geografia/ Ensino de

				Ciências e Matemática
			Franci Alves	Geografia
			Helena Morita	Geografia/Mudança Social e Participação Política/ Ética, Valores e Saúde na Escola
			Letícia de Oliveira Raymundo	História Social
			Lina Youssef Jomaa	Geografia
			Maíra Fernandes	Geografia/Arquitetura e Urbanismo
			Maria Clara Antonelli	História
11(10	Novo Ensino Médio	Scipione	Tércio Rigolin	Ciências Sociais/História
			Luiz Silveira	História/Filosofia Contemporânea
			Bruno Prado	Geografia/Gestão de Ambientes Costeiros Tropicais
12	Palavras para Integrar	Palavras	Arno Aloísio Goettems (org.)	Geografia Humana
			Ana Lúcia de Araújo Guerrero	Geografia
			Jorge Silvino da Cunha Neto	Filosofia/Pedagogia

			Marquilandes Borges de Sousa	História
13	Pesquisar, discutir e aprender	AJS	Ana Paula Gomes Seferian	Geografia/Educação
			José Antonio Vasconcelos	Filosofia/História
			Michele Escoura Bueno	Ciências Sociais
			Roberto Catelli	História
14(11	Práticas na Escola	Moderna	Marília Moschkovich	Ciências Sociais/Educação
15(12	Ser Protagonista	SM Educação	Valéria Vaz (ed.)	História/Letras/Artes Visuais
			Marciel Consani (coord.)	Educação Artística/ Música/Tecnologias Interativas Aplicadas à Educação/Ciências da Comunicação
			Alexandre Fillietaz	Administração
			Claudia Valeria de Oliveira	Ciências Jurídicas e Sociais
			Francisco Martins Garcia	Geografia
			Karla Isabel de Souza	Pedagogia/Educação/ Engenharia de Mídias

16(13	Vamos Juntos, Profe!	Saraiva	Márcia Takeuchi (org.)	Comunicação Social/ Educação
			Maurício Cardoso	História
			Paulo Eduardo Dias de Mello	História/Educação
			Thaïs Helena Falcão	Letras/Pedagogia/Mídia, Informação e Cultura/ Tecnologias da Inteligência e Design Digital
17(14	Ver o Mundo	FTD	João Carlos Ribeiro Junior (ed.)	Ciências Sociais/Letras
			Adilson Dalben	Ciências/Educação
			Joaquim Elói Cirne de Toledo Júnior	Filosofia
			Layza Real Garcez	Geografia
			Letícia Gregorio Canelas	História
			Marina Jorge Berriel	História
			Murilo Vogt Rossi	Ciências
			Natália Leon Nunes	Filosofia

Fonte: elaboração pelo próprio autor.

Inicialmente, pretendia avaliar apenas a temática das Revoluções Científicas nessas obras didáticas, considerando que é um tema clássico do ensino de história das ciências e que nos permite pensar a epistemologia e a produção do conhecimento cien-

tífico. Considerava que sendo as obras multidisciplinares, agregariam debates da sociologia e da filosofia das ciências, campos de estudos consolidados também como a história das ciências. No entanto, ao iniciar a análise, fui obrigado a reformular os objetivos e a metodologia da pesquisa. Tratando-se de livros didáticos voltados para o ensino de História, Geografia, Filosofia e Sociologia através de projetos integradores, com volumes únicos para os três anos do Ensino Médio, surpreende a concisão nos conteúdos. Muitos livros parecem não ter equilibrado bem o espaço destinado aos produtos finais dos projetos integradores, e aos conteúdos da área. Assim, as atividades práticas acabam vazias de bases e reflexões teóricas e críticas, recaindo sua ênfase na apropriação de novas tecnologias e mídias.

Referências indiretas às Revoluções Científicas são mais comuns no conjunto das obras do que a dedicação de um espaço maior para o seu estudo e problematização dos seus conteúdos e controvérsias. Além disso, pela própria estrutura de projetos construídos a partir de temas integradores, as referências diretas e indiretas às Revoluções Científicas aparecem muitas vezes articuladas ou inseridas em meio a outros aspectos do ensino de ciências e, sobretudo, à temática das Revoluções Industriais[33]. A natureza dos temas integradores obrigatórios (e a falta de criatividade ou coragem para propor novos temas de escolha livre) acabou também articulando o ensino de história e filosofia das ciências (quando existe) ao desenvolvimento de tecnologias e mídias, principalmente, nos projetos sobre os temas integradores STEAM e Midiaeducação.

Por estas razões, a metodologia adotada para analisar os conteúdos, discussões e produtos das obras didáticas de projetos integradores listadas na tabela 1 consistiu na procura por referências a quatro temáticas ou aspectos do ensino de história e filosofia das ciências: produção do conhecimento científico, Revoluções Científicas, desenvolvimento tecnológico e Revoluções Industriais. Essas quatro dimensões da análise não podem ser tomadas como uma divisão rígida em categorias, uma vez que os materiais apresentam muitas vezes abordagens que articulam esses conteúdos ou projetos que envolvem mais de uma dimensão. Por isso, visando identificar o elemento de união entre os quatro aspectos da investigação, irei me referir ao conjunto desses temas como *ensino de história das ciências e das técnicas*, o que considero uma subárea da história e filosofia das ciências. Dessa forma, o questionamento das fontes que resultou no total das referências aos quatro aspectos foi conduzido a partir do seguinte problema: quais ideologias estão expressas nos livros didáticos analisados com relação ao ensino de história das ciências e das técnicas?

As referências à história das ciências e das técnicas aparecem em 13 das 17 obras analisadas, com um total de 22 conteúdos, discussões ou produtos que podem ser incluídos em uma ou mais dimensões do ensino de história das ciências e das técnicas. Esse total pode ser dividido entre o que chamei de *abordagens sucintas*, em que as referências são muito curtas em meio aos projetos ou até mesmo fora de qualquer contextua-

[33] Note-se que, a princípio, nem cogitei a possibilidade de pesquisar tanto as Revoluções Científicas quanto as Revoluções Industriais justamente porque imaginava ser um estudo muito amplo, vista a tradição do estudo das Revoluções Industriais em História, Geografia e Sociologia. Para grande surpresa minha, o estudo das Revoluções Industriais ocupa espaço bastante reduzido na maioria das obras de projetos integradores, predominando abordagens superficiais e restritas ao estudo da história dos meios de comunicação.

lização histórica, e *abordagens aprofundadas*, aquelas em que boa parte do projeto integrador ou mesmo todo ele se referem ao ensino de história das ciências e das técnicas. A tabela 2 apresenta o total de referências, distribuídas entre estilos de abordagem (sucinta/aprofundada) e indicação dos temas integradores em que essas abordagens foram concebidas. A tabela 3 apresenta as referências à história das ciências e das técnicas distribuídas por temas integradores. Cada X assinalado nas tabelas 2 e 3 representa um projeto integrador da obra em que foi identificada a referência.

Tabela 2 – Referências ao ensino de história das ciências e das técnicas nas obras didáticas analisadas, por estilos de abordagem

N° obra	**Estilo da abordagem no projeto integrador**	
	Sucinta	**Aprofundada**
1	X	
3		XX
5	X	
6		XX
7(6)	X	
8(7)	X	
10(9)	X	XX
11(10)	X	
13	XX	
14(11)		XXX
15(12)		XX
16(13)	X	

17(14)	X	X
Totais	**10**	**12**

Fonte: elaboração pelo próprio autor.

Tabela 3 – Referências ao ensino de história das ciências e das técnicas nas obras didáticas analisadas, por temas integradores e estilos de abordagens

N° obra	**Temas Integradores – PNLD 2021**				
	STEAM	**Midiaeducação**	**Mediação de Conflitos**	**Protagonismo Juvenil**	**Multiculturalismo**
1		X			
3	XX				
5					X
6		X		X	
7(6)	X				
8(7)		X			
10(9)	X	X	X		
11(10)		X			
13			X	X	
14(11)	X	XX			
15(12)	XX				
16(13)		X			

17(14)	X	X			
Totais	**8**	**9**	**2**	**2**	**1**
Sucinta	2	4	2	1	1
Apro-fundada	6	5	0	1	0

Fonte: elaboração pelo próprio autor.

A análise quantitativa que as tabelas 2 e 3 nos possibilitam fazer sobre o ensino de história das ciências e das técnicas, apontam para um quadro geral desanimador em relação às possibilidades e deficiências das obras didáticas consultadas. Não é possível deixar-se iludir com o fato de que 13 em 17 volumes fazem referência a, ao menos, um aspecto dentre os quatro pesquisados, num total de 22 projetos integradores. Apenas 6 obras abordaram de forma aprofundada o ensino de história das ciências e das técnicas, como podemos ver pela tabela 2. A tabela 3 mostra que, embora as referências identificadas sejam um pouco mais frequentes em projetos do tema integrador Midiaeducação que nos projetos do tema integrador STEAM, as abordagens superficiais também são mais comuns no primeiro do que no último[34].

Uma questão importante que deriva dessa primeira análise geral é que o ensino de história das ciências e das técnicas aparece de forma simbiótica com o desenvolvimento tecnológico, mais especificamente, as tecnologias digitais de comunicação e informação. Essa constatação corrobora a análise feita por Bittencourt sobre a BNCC, mostrando que os currículos tendem a resumir o letramento científico à formação de consumidores e empreendedores digitais, numa clara manifestação da ideologia tecnicista e capitalista. Cabe aqui verificar se esta visão pode ser identificada nos projetos integradores STEAM das obras didáticas analisadas. Uma maneira de observarmos esta questão é através das definições de STEAM apresentadas nos próprios manuais aprovados para o PNLD 2021. Nem todos se preocupam em definir o que é STEAM, mas uma parte importante dos livros o faz, até mesmo por se tratar de uma ideia ainda nova e cujo significado não é intuitivo (como Midiaeducação, por exemplo).

[34] Curiosamente, o tema Protagonismo Juvenil, associado às ideias de empreendedorismo individual, consumismo e tecnicismo, e que vimos estar relacionado ao "letramento científico" no âmbito das Ciências Humanas e Sociais Aplicadas da BNCC, foi abordado em apenas duas das obras analisadas no que diz respeito ao ensino de história e filosofia das ciências. Podemos ver na seleção de conteúdos e nos estilos de abordagens tanto resistências (político-ideológicas) quanto visões pragmáticas de mercado, buscando atender aos interesses de escolas e professores. Isto parece corroborar a ideia de que a aceitação e aplicação da nova estrutura curricular pelos autores e editoras não é sempre tão passiva ou direta, no caso daqueles que escolheram outros temas integradores para desenvolverem abordagem aprofundadas sobre a ciência.

Entre as obras didáticas que optaram por apresentar para os estudantes uma definição de STEAM está a de N° 10. Os autores destacam que é a questão do acesso ou exclusão em relação ao uso de tecnologias que levou à busca não só pela "construção de espaços adequados à apropriação dos conhecimentos relacionados à produção de ciência e de tecnologia, como laboratórios, mas também a proposição de maneiras diferentes de estudar"[35]. Citando um artigo de referência sobre o tema, os autores indicam o histórico do STEM nos EUA durante os anos 1990 e 2000, como uma perspectiva de ensino voltado à formação de profissionais qualificados para carreiras tecnológicas. Além da apropriação dos conhecimentos científicos e tecnológicos, também caracterizaria esta tendência a adoção da metodologia da aprendizagem baseada em projetos, buscando um estímulo ao estudo e aprendizagem. É interessante notar que o artigo citado comenta que o termo STEAM surgiu posteriormente para integrar as Artes nas propostas de interdisciplinaridade, mas não aprofunda este ponto, preferindo discutir as aproximações em relação à cultura *maker*:

> O STEAM conecta-se com o movimento *maker* ao convidar os alunos para também construir algo, mas tem um propósito mais amplo e elaborado. Isso porque o STEAM tem etapas mais bem definidas e que incluem o desenvolvimento de conceitos relacionados aos conteúdos das áreas de conhecimento envolvidas. O movimento *maker* é mais livre e centrado na experimentação. O STEAM utiliza a experimentação, mas o objetivo principal é o **letramento científico, matemático, tecnológico e artístico** do estudante.[36]

Percebemos que a ideia de interdisciplinaridade e letramentos está claramente expressa sem qualquer referência às humanidades ou outras linguagens que não sejam artísticas. Diante dessas definições, não deixamos de ter uma impressão de que as Artes estão a serviço da tecnologia, como uma espécie de "design gráfico" ou "comunicação visual". A obra didática de N° 4 traz no primeiro projeto STEAM trechos de uma matéria de jornal sobre esta tendência no ensino que, além de apresentar uma definição, oferece a possibilidade de reflexão sobre a concepção de letramento científico comungada:

> STEM é um acrônimo que significa Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática ("Science, Technology, Engineering and Math" em inglês), ou seja, um conjunto de conhecimentos técnicos que são essenciais para os jovens que queiram conseguir uma boa posição no mercado de trabalho. No STEAM com "A", adiciona-se Arte ao termo, incluindo uma

[35] DELLORE, 2020, op. cit., p. 9 (itálicos no original, grifos meus).
[36] RICO, Rosi. Entenda o que é STEAM e como levá-lo para sua prática. *Nova Escola*, ed. 325, set. 2019. Apud DELLORE, 2020, op. cit., p. 9.

> espécie de "sensibilidade" necessária para fazer uma lógica matemática tornar-se mais humana.
>
> Hoje, diferentes estudos indicam que milhões de pessoas serão necessárias para manter uma sociedade cada vez mais dependente do hardware e software à nossa volta. Assim, a inclusão ou o reforço do STEM ou STEAM no currículo das escolas e das famílias terá cada vez mais relevância. O STEM não é moda, vejo o STEM como uma espécie de linguagem humanoide essencial, que nos permite interagir com a natureza de uma forma única, não apenas científica, mas principalmente emancipadora.[37]

Destaca-se no trecho citado uma ideia de que o STEAM está voltado para o "mercado de trabalho", como na obra N° 10, mas que está relacionado a "conhecimentos técnicos" necessários para uma "sociedade cada vez mais dependente do hardware e software". Vemos que as Artes apresentam um papel ainda mais subordinado à tecnologia nessa concepção apresentada na obra N° 4, resumidas a "uma espécie de 'sensibilidade' necessária para fazer uma lógica matemática tornar-se mais humana". Acredito que fica claro por estes exemplos que há uma tendência à aceitação acrítica da ideologia tecnicista e capitalista, por mais que se busque uma interação com a natureza que seja científica e emancipatória. Muitas vezes, a emancipação acaba passando pela acessibilidade digital para deficientes, o que é relevante enquanto perspectiva inclusiva, mas não deixa de ser ideologicamente tecnicista e capitalista.

É interessante nos atermos um pouco mais no fato de que a concepção de ensino expressa acrônimo STEAM abrange as Ciências da Natureza, as Linguagens (mesmo que só artísticas) e a Matemática, deixando de fora apenas as Ciências Humanas. Por esta razão, o tema integrador STEAM, em que predominam as abordagens aprofundadas sobre o ensino de ciências nos livros didáticos analisados oferece uma boa possibilidade para a ampliação da concepção de letramentos no estudo de Ciências Humanas, no sentido de um *letramento humanístico e científico* ou de um *ensino de história e filosofia das ciências*[38].

---

[37] CAMPOS, Newton. STEM ou STEAM na escola. Isso está virando moda? *Estadão*, São Paulo, 19 dez. 2017. Apud MACHADO; AMORIM; BARROS, 2020, op. cit., p. 20.

[38] Uma vez que não há na BNCC qualquer referência direta ou definição dos temas integradores obrigatórios do PNLD 2021, podemos notar perspectivas e abordagens muito distintas dos temas STEAM e Midiaeducação nas obras consultadas. O Anexo IV do Edital Complementar Nº 01/2020 – CGPLI, que se refere aos critérios para avaliação das obras didáticas do Objeto 1 apresenta as definições para os temas integradores que servem de referência para as editoras e autores. STEAM é definido como: "tema integrador que relaciona Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática, cujo tratamento deve estimular a criatividade dos estudantes para resolver problemas reais. A partir desse direcionamento, devem ser desenvolvidos projetos que articulem esses cinco campos de forma aplicada. No caso específico de linguagens e suas tecnologias, em que a integração pode parecer menos evidente, sugere-se, por exemplo, a aproximação, por um lado, do *design* e, por outro, de tendências da arte contemporânea (como instalação, *performance* e intervenção), sobretudo, quando privilegiado o uso de tecnologias digitais. Já Midiaeducação é um "tema integrador que trabalha com o letramento midiático no sentido de oferecer aos jovens a oportunidade de entender como funciona a produção, circulação e apropriação de informações nas diversas mídias que existem contemporaneamente. É necessário que

Também é significativo o fato de que apenas no caso das Ciências Humanas e Sociais Aplicadas, uma área da BNCC não foi definida como "tecnológica". Enquanto a estrutura curricular dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e até mesmo o Enem referia-se à área como Ciências Humanas e suas Tecnologias, na BNCC a área foi a única a perder no título e no conteúdo a dimensão de produção de tecnologias. Esta exclusão das humanidades na perspectiva inter ou multidisciplinar e na produção tecnológica pode ser ainda mais acentuada a depender da concepção de STEAM que seja adotada pelos livros didáticos, o que acaba conferindo a muitos projetos STEAM um caráter deslocado em relação aos debates e conteúdos consolidados no ensino de Ciências Humanas.

As definições de ciência, técnica e tecnologia são questões polêmicas e que seria oportuno que fossem melhor discutidas, tanto nos trabalhos sobre ensino de ciências como nos próprios livros didáticos (inclusive, aproveitando-se para refletir sobre o papel das controvérsias no progresso do conhecimento). Gildo Magalhães mostra que muitos autores se esquivam de buscar definições rigorosas, "porque ao fim das contas as dificuldades dependem não só da natureza dessas atividades, bastante fluidas, mas também de qual seja o posicionamento filosófico e ideológico de quem tenta definilas"[39]. Uma vez que já apresentamos anteriormente a definição do autor de ciência e a usamos aqui como referência, cabe mostrar aqui como o autor define técnica e tecnologia:

> a tecnologia é etimologicamente a ciência de alguma técnica em particular e, historicamente, as tecnologias adquiriram maior relevo quando pesou na sua aplicação uma relação de produção, levando a uma consciência mais explícita dos valores econômicos em jogo - o que também acabou por dar maior amplidão de uso à palavra tecnologia. Na prática, embora num determinado contexto histórico possa ser mais adequado falar em técnica ou então em tecnologia, no linguajar atual se pode intercambiar sem muito problema as palavras técnica e tecnologia, pois sempre uma tecnologia se refere à ciência de uma ou mais técnicas.[40]

Nesse sentido, considero a metodologia adotada para análise dos livros didáticos coerente com as definições apresentadas de ciência, técnica e tecnologia, além de adequadas ao estudo dos projetos integradores dos temas STEAM e Midiaeducação. Ao buscar identificar e analisar as referências ao ensino de história e filosofia das ciências nas obras de Projetos Integradores da área de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas, é

---

não se fomente apenas uma análise crítica (no sentido de diagnóstico), mas também uma análise criativa e propositiva. O processo de se estudar as diversas mídias não pode ser desassociado da respectiva produção delas, ou seja, deve-se aprender sobre mídias produzindo mídias" (BRASIL, 2020a, p. 63).

[39] MAGALHÃES, 2017, op. cit., p. 30.

[40] Idem, p. 39.

possível desvelar as ideologias implícitas ou explícitas nas abordagens. As cinco dimensões do que foi definido como ensino de história das ciências e das técnicas se mostram um bom método para analisar a forma como o ensino de ciências vem sendo abordado nas obras aprovadas no PNLD 2021.

Buscando complementar a análise quantitativa inicial dos livros didáticos com aspectos mais qualitativos sobre o ensino de história das ciências e das técnicas (para além dos estilos de abordagens), a tabela 4 apresenta em *tópicos* como os projetos abordaram as temáticas ou aspectos pesquisados. Os tópicos não se encontram, necessariamente, expressos dessa forma nos livros. Foram construídos por mim, num exercício de síntese feito a partir do estilo de abordagem: para abordagens mais sucintas, os tópicos representam os conteúdos e discussões específicas dentro de um projeto mais amplo; para abordagens mais aprofundadas, os tópicos representam o título ou a ideia geral dos projetos integradores, buscando expressar a forma como os conteúdos, discussões e produtos foram trabalhados.

Tabela 4 – Tópicos das referências ao ensino de história das ciências e das técnicas nas obras didáticas analisadas, por temáticas ou aspectos

N° obra	**Temática ou aspecto do ensino de história das ciências e das técnicas**			
	Produção de conhecimento científico	**Revoluções Científicas**	**Desenvolvimento tecnológico**	**Revoluções Industriais**
1			- História do rádio	- História do rádio
3	- Cartografia e território	- Trabalho e energia	- Trabalho e energia - Cartografia e território	- Trabalho e energia
5	- Matemática e música	- Matemática e música	- Matemática e música	- Matemática e música
6	- Vacina e controvérsias		- História da comunicação	- Máquinas e trabalho/A. Smith
7(6)		- Descartes e IA	- Descartes e IA	

8(7)			- História da imprensa	- História da imprensa
10(9)	- Tecnologia e transformação - Descartes e o "eu"	- Tecnologia e transformação - História da comunicação	- Tecnologia e transformação - História da comunicação	- Tecnologia e transformação - História da comunicação
11(10)	- História da comunicação		- História da comunicação	- História da comunicação
13		- Homem Vitruviano	- Fábrica têxtil no séc. XIX	- Fábrica têxtil no séc. XIX
14(11)	- Arte e ciência - IC Júnior - Mídia e verdade	- Arte e ciência - Mídia e verdade	- Arte e ciência - IC Júnior - Mídia e verdade	- Arte e ciência - IC Júnior - Mídia e verdade
15(12)	- Astronomia e cosmologia	- Astronomia e cosmologia - Ficção científica	- Astronomia e cosmologia - Ficção científica	- Astronomia e cosmologia - Ficção científica
16(13)			- História do cinema	- História do cinema
17(14)	- Sociedade e informação	- História da comunicação	- Sociedade e informação - História da comunicação	- História da comunicação
Totais	**11**	**11**	**19**	**16**

Fonte: elaboração pelo próprio autor.

A análise da tabela 4 mostra que o aspecto principal das referências identificadas é a questão do desenvolvimento tecnológico, que aparece em todas as obras pelo menos em um tópico. No entanto, a produção de conhecimento científico tem uma presença muito menos notável, mostrando que o "letramento científico" proposto foca-se muitas vezes na apropriação tecnológica, não na reflexão crítica e criativa. Reforça-se esta constatação quando comparamos a maior dedicação de espaço para o estudo das Revoluções

Industriais do que para as Revoluções Científicas, que destacam o predomínio da formação tecnicista sobre a formação científica. No geral, podemos dizer que abordagens sucintas sobre o desenvolvimento tecnológico são deficitárias justamente porque não problematizam as discussões a partir da questão da produção do conhecimento científico.

Considero dedicar algum espaço para referir-me aos livros que apresentam um tratamento mais aprofundado e abrangente do "letramento científico" e que, justamente por isso, apresentam-se como exceções. Uma das obras cuja abordagem é mais aprofundada e abrangente sobre a história das ciências e das técnicas é a de N° 10, sobretudo em um projeto STEAM ("tecnologia e transformação") e um projeto Midiaeducação ("história da comunicação"). Cabe a ressalva que em um projeto de Mediação de Conflitos a obra N° 10 tenha optado por abordar superficialmente as ideias de Descartes e o problema do "eu" em Filosofia, de forma descontextualizada em relação à história e à filosofia das ciências. A maneira acrítica e descontextualizada como a questão da consciência é trabalhada nesse tema mostra um viés de legitimação do individualismo. Ainda assim, há que se destacar que a obra em questão é uma das que melhor conseguiu trabalhar o ensino de história das ciências e das técnicas entre todas analisadas[41].

Outra exceção interessante a ser observada é a obra N° 5. Embora a abordagem tenha sido caracterizada como sucinta, pois são apenas duas páginas de conteúdos e discussões em meio a um projeto integrador intitulado "Música para Todos", a qualidade da abordagem é boa. Além de ter proposto um tema integrador de escolha livre ("Multiculturalismo"), o que raramente foi visto nas obras, a autora apresenta uma discussão sobre as relações entre matemática e música desde a Antiguidade até os dias atuais, mostrando a influência de Pitágoras, Ptolomeu e Copérnico para as ideias de Kepler e sua concepção de harmonia celeste. Além disso, nesse pequeno espaço, são discutidos os desenvolvimentos de sintetizadores de música e outras tecnologias na indústria cultural de hoje e é feita uma discussão sobre o processo de composição musical[42]. Assim, é a única referência que abrange todas as quatro dimensões do ensino de história das ciências e das técnicas identificada em uma abordagem sucinta. Essa é uma abordagem original apresenta um destaque à figura de Kepler e uma faceta de sua obra que não costumam ser comuns nos livros didáticos (nenhum outro livro mencionou Kepler) e que estão em acordo com as posições de alguns autores da historiografia das Revoluções Científicas[43]. Infelizmente, esse foi um pequeno oásis em meio a um deserto, quando olhamos para o restante da obra.

Também é possível matizar melhor a divisão entre abordagens sucintas e superficiais, mostrando as nuances que é preciso levar em conta na análise, a partir da obra N° 17. Embora a referência à história dos meios de comunicação seja caracterizada como aprofundada, a qualidade da abordagem deixa a desejar. Boa parte do projeto de

---

[41] DELLORE, 2020, op. cit., p. 110.
[42] CERENCIO, 2020, op. cit., p. 152-153
[43] KOESTLER, Arthur. *The Sleepwalkers*: A history of man's changing vision of the Universe. New York: The MacMillan Company, 1959; KOYRÉ, Alexandre. *Do Mundo Fechado ao Universo Infinito*. Tradução de Donaldson M. Garschagen. 4ª ed. rev. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2006; PÉREZ Tamayo, Ruy. *La Revolución científica*. México: Fondo de Cultura Económica, 2012. (Col. Breviarios, 574)

Midiaeducação é destinada à apresentação de conteúdos e discussões sobre a história dos meios de comunicação - imprensa, rádio, TV e cinema. No entanto, a Revolução Científica é abordada apenas de forma indireta, pela disseminação da imprensa de Gutemberg, e a produção de conhecimento não é articulada ao desenvolvimento tecnológico[44]. Além disso, a mesma obra apresenta uma página de conteúdo e uma com um infográfico sobre o método científico sem nenhuma referência à história e filosofia das ciências ou às Revoluções Científicas. O método científico é apresentado como um modelo padrão atemporal e aplicado ao desenvolvimento de tecnologias para *Big Data*[45].

De modo geral, vemos que a temática das Revoluções Científicas e o tema integrador STEAM são aqueles em que predominam as abordagens aprofundadas do ensino de história das ciências. Já a temática da história dos meios de comunicação é a mais comum, embora seja abordada de forma muito superficial, descontextualizada ou acrítica na metade dos projetos do tema integrador Midiaeducação. Apenas as obras N° 3, 5, 10, 14 e 15 conseguiram abranger as quatro dimensões definidas para a pesquisa sobre o ensino de história das ciências e das técnicas em abordagens aprofundadas e de boa qualidade dos conteúdos, discussões e produtos propostos. A obra de N° 15 é aquela que mais se destacou entre todas as analisadas, pois apresenta dois projetos integradores do tema STEAM ("astronomia e cosmologia" e "ficção científica") com abordagem aprofundada, abrangente e com qualidade de conteúdos e produtos propostos, oferecendo uma boa possibilidade de ensino da história e da filosofia das ciências.

Considerações finais

Acredito ter contribuído com este trabalho para a reflexão acadêmica a respeito da relação entre ideologia e ensino de ciências, bem como sobre as possibilidades e deficiências das obras aprovadas no PNLD 2021 para o ensino de história das ciências e das técnicas a partir de Projetos Integradores da área de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas. A redução dos conteúdos, às vezes drástica ao ponto de tornar a análise crítica e a problematização inexistentes, certamente contribui para que se apresente uma concepção de ensino de ciências muito limitada e que só interessa ao mercado de trabalho capitalista neoliberal e ao consumo midiático e tecnológico. Vemos um predomínio de concepções de currículos tecnicistas, que não valorizam o papel da formação humanística no ensino de ciências e que estão em acordo com a noção de letramento científico expressa na BNCC.

Também argumentei no sentido de explicitar as relações do debate sobre ideologia e educação com o ensino de ciências. Da sua parte, os acusadores da suposta doutrinação político-ideológica promovida por militantes de esquerda buscam associar "visão crítica" às novas tecnologias e ao protagonismo juvenil, expresso na forma de empreendedorismo individual. Por sua vez, os denunciantes da falsa neutralidade científica armam suas trincheiras para defenderem a "visão crítica" em associação às temá-

[44] RIBEIRO JUNIOR, 2020, op. cit., p. 142-157.
[45] Idem, p. 26-27.

ticas tradicionais das Linguagens e Ciências Humanas, como a valorização da pluralidade cultural e a educação em direitos humanos. A defesa do direito à "pluralidade de opiniões" expressa pelo movimento Escola sem Partido também é falaciosa, operando com uma seleção de observações: nega o direito do professor manifestar alguma ideologia, enquanto luta pelo direito de manifestação da sua própria ideologia.

O professor de História que quiser trabalhar de forma integrada com os demais professores de Ciências Humanas poderá optar por uma entre as cinco obras que apresentam abordagens mais aprofundadas e que abrangem todos os aspectos e temáticas principais do ensino de história das ciências e das técnicas. Cabe aos docentes, no entanto, avaliar o interesse nas obras de acordo com as ideologias expressas. Essas não foram analisadas de forma mais detalhada aqui, embora tenham sido apresentadas indicações de como proceder a esta análise e da sua relevância.

Não se pode perder de vista a dimensão humanística do ensino de ciências, visando a uma concepção mais ampla de "letramento científico" do que aquela expressa na BNCC e na maioria das obras didáticas aprovadas no PNLD 2021. Essa concepção, que chamei de *ensino de história e filosofia das ciências*, precisa ser fortalecida tanto no campo das reflexões acadêmicas quanto no das práticas pedagógicas. O desenvolvimento de projetos integradores adequados à realidade escolar e a elaboração de materiais didáticos próprios pelos docentes ainda parecem uma alternativa melhor para aqueles que não concordem com as ideologias das obras aprovadas e que disponham de tempo para este trabalho.

De toda forma, cabe destacar mais uma vez a importância de não se buscar uma pretensa neutralidade ideológica no ensino de ciências. Como Magalhães argumenta a partir da própria controvérsia sobre as diferentes concepções de "ideologia", devemos "rechaçar simplificações que assumem ser inútil discutir o conceito de ideologia, por ser algo 'superado'"[46]. Uma atitude científica precisa aceitar o diálogo e procurar conhecer melhor os argumentos até mesmo do defensores da "neutralidade" científica e opositores da "doutrinação político-ideológica", como aqueles apresentados pelo movimento Escola sem Partido:

> a questão não se situa na esfera do *ser*, mas na do *dever ser*. Não é um problema epistemológico, mas ético e jurídico. Justificar a doutrinação pela inexistência da neutralidade é como tentar justificar o roubo pela existência da cobiça.
>
> Pode ser impossível eliminar totalmente a influência do fator ideológico; mas fazer um esforço metódico para reduzir e controlar essa influência é perfeitamente possível. Um cidadão comum não está obrigado a empreender tal esforço, mas um professor está; assim como um cirurgião, mesmo sabendo ou acreditando que não existe ambiente cirúrgico livre

[46] MAGALHÃES, 2017, op. cit. p. 47.

> de contaminação, está obrigado a fazer uma assepsia rigorosa antes de abrir a barriga de um paciente.[47]

Podemos discordar da opinião expressa e considerar que é muito mais interessante e relevante o debate sobre ideologias nas ciências e no ensino do que a busca por uma falsa neutralidade. No entanto, não podemos tomar uma atitude não científica de desqualificar o interlocutor em lugar de seus argumentos (falácia *ad hominem*), ou não reconhecer que se trata de uma controvérsia importante de ser enfrentada por aqueles que discordam e trabalhada como parte do próprio ensino de ciências. Se o diálogo parece difícil, ter em mente as reflexões de Magalhães pode ser útil:

> Ora, que ideologia admite uma abertura para a contestação? Por mais dialética que seja sua base teórica, uma ideologia se pretende "verdadeira" e inquestionável. No entanto, sabe-se que as ideologias se tornam superáveis, tanto quanto as teorias científicas. Portanto, a ideologia se comporta, malgrado seu, como uma teoria científica, que pode ser escarafunchada, minada ou consagrada num determinado momento histórico.[48]

Assim, é importante escarafunchar e desmascarar a ideologia tecnicista e capitalista expressa de forma radical pelo Escola sem Partido e de forma matizada na BNCC e na maioria das obras didáticas de Projetos Integradores de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas do PNLD 2021 - Objeto 1. Esta ideologia acaba por se associar a uma visão de ciência baseada no que Pierre Thuillier chama de "mito da Objetividade": a crença em que os cientistas devem se resguardar de manifestar preferências pessoais, de permitir que preconceitos filosóficos interfiram em suas pesquisas, que devem evitar que tal fato ou tal teoria sejam privilegiados sem justificativa racional etc. Como autor nos adverte, este estado de perfeita neutralidade, infelizmente, é quase sempre irrealizável:

> A objetividade, vamos repetir, constitui um ideal. Quem não sonha com uma ciência perfeita, que mostre a natureza como ela é? Mas entre os sonhos e as realizações, a distância é grande. Concretamente, o pesquisador é forçado a aceitar riscos, a se apoiar em determinada concepção de natureza, a postular relações talvez inexistentes, a formular conjecturas audaciosas ou mesmo temerárias, a "manipular" os fatos de

[47] NAGIB, Miguel. O pesadelo de Paulo Freire. *Blog Escola sem Partido*, 2 ago. 2020. Disponível em: <http://escolasempartido.org/blog/o-pesadelo-de-paulo-freire/>. Acesso em 29 dez. 2020.
[48] MAGALHÃES, 2017, op. cit., p. 48.

> modo às vezes pouco habilidoso. A espécie de vulgata epistemológica que esconde mais ou menos deliberadamente esses aspectos da atividade científica pretende dar desta última uma imagem lisonjeira, até mesmo asséptica: o Sábio é um espírito puro, frio, neutro e objetivo que opera num vazio cultural e ideológico perfeito. Naturalmente, deve-se admitir que ele utilize um pouco sua imaginação, que tenha uma espécie de "dom", graças ao qual consegue formular suas hipóteses geniais... Mas todo um dispositivo retórico é acionado para que qualquer confusão com a imaginação dos artistas e dos filósofos seja evitada. De fato, mesmo as exposições mais simplistas do Método Experimental devem reconhecer, pelo menos implicitamente, que há duas fases: uma corresponde à invenção da hipótese, outra à sua confirmação. Mas só a segunda fase, que estabelece o triunfo (ou o pretendido triunfo) do Fato e da Objetividade, é celebrada com alarde. Enquanto a primeira, em muitos textos cienciólatras, é apenas designada com discrição.[49]

Vemos assim que, enquanto o Escola sem Partido considera a assepsia ideológica um critério ético a ser seguido para que não haja contaminação/doutrinação, Thuillier a considera uma construção que poderia ser considerada antiética por esconder, e até mesmo negar, a construção de hipóteses implícitas nos conhecimentos científicos que revelam também as ideologias dos pesquisadores. Negar a relação entre ciência e ideologia é reforçar estereótipos e mitos como o "dom" do "gênio", e não corresponde a uma visão crítica proposta neste trabalho para o letramento científico no sentido amplo, que abrange o ensino de história e filosofia das ciências.

O ensino que valorize o papel das controvérsias na produção do conhecimento e no progresso científico, que discuta a epistemologia, enfim, que contemple a dimensão humanística do letramento científico, não precisa temer os defensores da "neutralidade" científica e educacional. Precisamos estar bem preparados para o debate a partir de argumentos científicos. Temos uma boa oportunidade de estudar as ideologias expressas na BNCC e nos livros aprovados no PNLD 2021, de escarafunchar os argumentos do Escola sem Partido. Diante de nossa postura crítica e atuação docente, é possível evitar que se cumpra que se perca a dimensão humanística do ensino de ciências e um retrocesso no ensino da História e das humanidades, em direção ao tecnicismo e ao "ensino religioso" do capitalismo neoliberal.

> Pelas propostas atuais, em âmbito internacional, muitos dos pressupostos humanistas estão sendo relegados e considerados implicitamente retrógrados. Pelos projetos do moderno

[49] THUILLIER, Pierre. De Arquimedes a Einstein: a face oculta da invenção científica. Trad. Maria Inês Duque-Estrada. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 1994, p. 15.

> capitalismo a educação deve se submeter exclusivamente à constituição de identidades integrantes do mundo globalizado, com total diluição das diferenças. E sob essa concepção de "todos iguais" torna-se possível estabelecer formas de avaliação internacional com pretensões de controle sobre conteúdos, métodos em escala internacional. Assim, a formação das futuras gerações deve, necessariamente, basear-se em uma *aprendizagem eletrônica* que exige uma reorganização pedagógica para que se possa elevar o capital humano ao *status* do capital financeiro. O controle dos currículos pela lógica do mercado é, portanto, estratégico e proporciona o domínio sobre o tempo presente e futuro dos alunos. A avaliação do ensino torna-se uma tarefa externa à sala de aula a ser exercida por intermédio de materiais didáticos majoritariamente tecnológicos produzidos também por empresas internacionais e por sistemas avaliativos que limitam a atuação e o poder dos professores. Tal perspectiva indica um retorno aos *métodos instrucionais catequéticos* uma vez que se torna fundamental treinar, sistematicamente, os alunos para que tenham êxito nas respostas aos testes de múltipla escolha.[50]

Estou de acordo com Circe Bittencourt no que diz respeito à condução da construção da BNCC pelo governo brasileiro e na predominância de um currículo tecnicista e de um discurso político-ideológico capitalista e neoliberal. Entretanto, acredito que o documento legal expressa mais visões em disputa e ainda apresenta oportunidades de atuação docente no sentido amplo de um ensino de ciências: uma formação crítica, humanística, generalizante, que vise à compreensão do mundo ou da realidade em qualquer nível. Cabe a nós, educadores, marcar nossa posição de repúdio a uma falsa neutralidade político-ideológica na educação como um todo e nas ciências de forma mais específica, bem como escolher boas obras didáticas (caso se identifique alguma) ou criar materiais próprios, que podem ser compartilhados com aqueles que também visam a um ensino crítico como deve ser todo ensino de ciências.

[50] BITTENCOURT, 2018, op. cit., p. 144.

Khronos, Revista de História da Ciência
nº 11, junho 2021

ARTIGOS - ARTICLES

Um papel para a ciência: a Revolução Científica nos livros didáticos de História

Bernardo Soares Pereira
Mestre em História, professor EBTT de História
do Instituto Federal de São Paulo
bernardo.soares@ifsp.edu.br

Resumo: O presente trabalho tem como objetivo analisar a forma como a ciência é tratada no ensino de história a partir de um recorte temático e uma delimitação de fontes de pesquisa, enfocando a forma como o conteúdo "revolução científica" é abordado nos livros didáticos de história. Os dados são relacionados com a literatura sobre ensino de ciência e história e com as referências historiográficas centrais do tema. Apesar dos avanços dos livros didáticos em diversos campos, as conclusões apontam para uma padronização da apresentação da "revolução científica" em que a ciência do passado aparece destituída de suas principais discussões e como uma enunciação daquilo que se entende hoje por ciência.

Palavras-chave: revolução científica, livro didático, ensino de história.

A role for science: the Scientific Revolution in the History textbooks.

Abstract: This paper aims to analyze the way science is treated in the history teaching from a thematic perspective and from a delimitated research sources, focusing on the way the "scientific revolution" is approached in history textbooks. The data are related to the literature on science and history teaching and to the main historiographic references. Despite of the advances in textbooks in several fields, the conclusions point out to a standardization in the way that the "scientific revolution" is presented in which the past science appears divorced of its main discussions and as an enunciation of what is understood today as science.

Keywords: scientific Revolution; textbooks; history teaching.

Introdução

Já faz quase seis décadas que Thomas Kuhn, na introdução de sua obra mais famosa, reivindicava um papel diferente para a história em sua relação com a ciência. Logo nas primeiras linhas do livro afirmava que se a História fosse vista como algo mais do que um repositório para anedotas ou cronologias ela poderia produzir uma transformação na imagem que se fazia da ciência naquele momento[1].

Em que pese o grande impacto da obra do autor, destacar a relação entre história e ciência, já naquela época, não se tratava de uma revelação. A própria Universidade de Harvard, onde Kuhn fez seus estudos e começou a lecionar, realizava o projeto de James Bryant Conant com a organização de cursos com o objetivo de apresentar o pensamento científico para o público leigo, sendo que nesse processo a perspectiva histórica seria fundamental para seu ensino.

Desde então, pode-se afirmar que a história da ciência esteve presente em importantes debates sobre o ensino de ciências. No que diz respeito às discussões acadêmicas dos últimos anos, revistas internacionais como a *Science & Education*, *Isis*, *British Journal of the History of Science*, *Physics Education*, para ficar apenas em alguns exemplos, contam frequentemente com artigos sobre o uso da história da ciência na educação básica e superior nas disciplinas das ciências da natureza, debate que também podemos encontrar nas congêneres nacionais como a *Revista Brasileira de História da Ciência* (que em 2017 anunciou que contaria como uma seção permanente de história da ciência e educação), a *História da Ciência e Ensino*, a *Cadernos de História da Ciência*, a *Khronos* (que em 2017 organizou um dossiê sobre História e ensino de ciências), entre outras. No caso específico do Brasil, a discussão extrapola os limites acadêmicos, ganhando, destaque nas orientações educacionais de abrangência nacional, uma vez que nos *Parâmetros Nacionais Curriculares para o Ensino Médio – Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias*, assim como suas orientações complementares, indicam em diversos momentos a relevância da contextualização histórica no ensino das ciências, sendo um de seus objetivos "compreender o conhecimento científico e o tecnológico como resultados de uma construção humana, inseridos em um processo histórico e social"[2]. Dessa forma, pode-se apontar que, ainda que possa existir divergência entre os pesquisadores sobre como

[1] KUHN, Thomas. *A estrutura das revoluções científicas*. São Paulo: Perspectiva, 1998. p. 19.
[2] BRASIL *Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: ciência da natureza, matemática e suas tecnologias*. p. 32. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf. Acesso em 19 de novembro de 2020.

utilizar a história nas aulas de ciências, a história da ciência é reconhecidamente um instrumento importante no ensino de ciências.

O presente trabalho, ainda que se desenvolva à luz das reflexões acima mencionadas, tem um escopo diferente. Não se pretende debater a importância que história pode ter para o ensino de ciências, mas a forma como a ciência é tratada no ensino de história, um caminho pouco usual na literatura acadêmica, conforme ressaltado também por Gisela Aquino em um dos poucos trabalhos que se propõem a analisar o objeto ciência a partir dos olhares da história[3].

Para que a discussão se desenvolva dentro dos limites de um artigo, ela ocorrerá considerando um recorte temático e uma delimitação de fontes de pesquisa, enfocando a forma como o tema "revolução científica"[4] é abordado nos livros didáticos de história do ensino médio aprovados pelo Plano Nacional do Livro Didático – Ensino Médio de 2018. Tal procedimento justifica-se na medida em que, nas palavras de Antonio Beltrán, foi nos estudos acerca da revolução científica em que foram travadas as principais discussões e divergências historiográficas entre os historiadores da ciência[5], sendo seu estudo central para a compreensão do próprio significado da ciência. Por sua vez, os livros didáticos são instrumentos fundamentais para se tentar compreender a forma como o tema é apresentado no contexto escolar, visto que são ferramentas essenciais do trabalho docente. Dessa maneira, pretende-se, a partir da análise da forma como a revolução científica é tratada nos livros didáticos, compreender o lugar da ciência na história.

A exposição do trabalho se dará da seguinte maneira: a) em um primeiro momento serão apresentados dados analisados nos livros didáticos, conjuntamente com considerações metodológicas acerca da natureza específica da fonte analisada e das pesquisas de referência sobre livros didáticos e ensino de história; b) posteriormente, a forma como a revolução científica é apresentada nos livros didáticos será debatida à luz da produção historiográfica sobre o tema; c) o que leva à necessidade de compreender a interface entre ensino de história e ensino de ciência, analisando o uso da história pela ciência e o uso da ciência pela história em contexto escolar; d) conduzindo, por fim, a algumas conclusões parciais da pesquisa.

---

[3] AQUINO, Gisele Tolaine Masseto de. *História da ciência e epistemologia: um estudo do ensino médio brasileiro*. Tese de Doutorado - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. Universidade de São Paulo, 2016.
[4] Sobre o conceito de "Revolução Científica", Ruy Pérez Tamayo faz uma distinção entre um conceito *plural* e um *singular*. Enquanto o primeiro faz alusão a uma estrutura de desenvolvimento científico marcada por rupturas constantes, que o autor afirma seria característico do esquema proposto por Thomas Kuhn, o segundo faz referência a um episódio específico ocorrido na Europa entre os séculos XVI e XVII, considerado marco fundacional da ciência moderna. No presente trabalho utiliza-se a acepção singular do conceito. Ver: PÉREZ, Ruy Tamayo. *La revolución científica*. México D.F: Fondo de Cultura Económica, 2012.
[5] BELTRÁN, Antonio. *Revolución científica, renacimiento e historia de la ciencia*. Madrid: Siglo XXI, 1995 p. 22.

Os livros didáticos e a revolução científica

Ao se trabalhar o tema a partir da investigação nos livros didáticos, deve-se considerar a fonte em suas especificidades. Não é raro encontrar trabalhos acadêmicos que se concentrem exclusivamente em uma espécie de comparação entre a forma como os conteúdos são tratados nos livros didáticos e o conhecimento produzido na academia, verificando o nível de atualização do primeiro face ao segundo. Ainda que tal procedimento tenha a sua importância e seja desenvolvido no presente trabalho em um tópico posterior, as mais recentes contribuições nas pesquisas de ensino de história e livros didáticos buscam alargar o horizonte de análise, atentando para as peculiaridades de tal tipo de fonte. Enquanto autores como Helenice Rocha ressaltam a natureza didática dos livros-textos, ou seja, uma natureza diferente das produções acadêmicas voltada aos pares[6], autoras como Flávia Caimi destacam o fato das novas pesquisas se atentarem tanto para o livro didático como uma mercadoria quanto para a política pública por trás de sua produção[7]. As sugestões das autoras fornecem subsídios para o trabalho na medida em que permitem compreender o livro didático inserido em um contexto mais amplo de produção de conhecimento e de políticas públicas[8].

Considerando que os livros analisados são do PNLD de 2018 (vigentes no momento da pesquisa, uma vez que têm validade de três anos), é importante destacar que inexistia naquela ocasião um currículo obrigatório que elencasse temas considerados essenciais na estrutura curricular[9], o que reforça o próprio papel do livro-didático como elemento central na formação dos currículos escolares, posto que que muitas vezes servem de subsídios aos professores para o planejamento das aulas. Nesse sentido, o fato de não haver qualquer orientação para que o tema "revolução científica" fosse tratado nos livros de história, faz com que a própria verificação do fato assunto constar ou não nos livros já sirva de subsídios para pensar o tratamento da ciência pela história.

Antes de apresentar os dados específicos sobre o tema, convém atentar para os critérios de avaliação dos livros previstos no edital, que apresenta princípios importantes

---

[6] ROCHA, Helenice. Introdução. In: ROCHA, Helenice; REZNIK, Luis; MAGALHÃES, Marcelo de Souza. *Livros didáticos de história: entre políticas e narrativas*. Rio de Janeiro: FGV, 2017.
[7] CAIMI, Flávia. O livro didático e suas imperfeições: repercussões do PNLD após 20 anos. In: ROCHA, Helenice; REZNIK, Luis; MAGALHÃES, Marcelo de Souza. *Livros didáticos de história: entre políticas e narrativas*. Rio de Janeiro: FGV, 2017.
[8] Para uma melhor compreensão dos livros didáticos e das políticas que envolvem o plano nacional do livro didático ver o dossiê "PNLD: memórias e tensões" organizado por Sandra Regina Ferreira e Flávia Caimi para a Revista História Hoje. v.7, n. 14 (2018). Disponível em: https://rhhj.anpuh.org/RHHJ/issue/view/14/showToc. Consultado entre setembro e outubro de 2020.
[9] Situação alterada após a publicação da Base Nacional Comum Curricular, que estabelece um currículo mínimo de abrangência nacional.

que devem balizar as obras. Publicado em 2015, o edital do PNLD 2018 contempla tantos aspectos formais, como máximo e mínimo de páginas, formatação, questões gráficas etc., quanto aspectos que dizem respeitos ao conteúdo, dividindo-se em duas partes: critérios de avaliação para todas as áreas e critérios de avaliação específicos para cada uma das áreas.

No diz respeito à história, o edital faz importantes considerações sobre a própria concepção da disciplina, advogando uma história que combata um viés eurocêntrico e etnocêntrico, assim como que se evite explicações monocausais, buscando superar métodos e práticas pautados na memorização, no verbalismo e na expectativa de dar conta de um vasto repositório de conteúdos factuais. Caso não quisessem ser eliminados no processo de avaliação, os livros deveriam utilizar intensa produção da história e da pedagogia, operando-as de modo condizente com o desenvolvimento etário dos alunos; assim como explicitar as opções metodológicas adotadas, apresentar variadas fontes e estar isento de anacronismo, voluntarismo, estereótipos e erros de informação, transcendendo abordagens que estivessem tanto associadas a uma noção de verdade absoluta quanto a um extremo relativismo[10].

Tais elementos são importantes na análise dos livros didáticos, uma vez que fornecem orientações, ainda que genéricas, que devem guiar o trabalho dos autores. Além disso, as limitações físicas do livro, não podendo ultrapassar 388 páginas, fazem com que, ao se confrontar com seu tema de estudo, o pesquisador de determinada área sempre tenha a impressão de que poucas linhas foram reservadas ao seu tema. Nesse sentido, considera-se importante, além de análise com base nas pesquisas historiográficas recentes, observar as determinações estabelecidas pelo edital, uma vez que podem condicionar a própria forma como os assuntos são tratados.

Outro documento importante ao analisar o livro didático enquanto fonte é o Guia, documento produzido após transcorrido todo o processo de seleção dos livros e que tem como objetivo fornecer subsídios para a escolha dos professores e refletir sobre o lugar do componente história no ensino médio. O material, além de esboçar as principais características e estruturação de cada coleção aprovada, fornece um panorama geral, apontando, inclusive, as deficiências apresentadas no conjunto. No que diz respeito à concepção de história apresentada pelas coleções, o guia destaca que todas enfatizam a disciplina como um empreendimento científico, ainda que não haja consenso

[10] BRASIL. *Edital de convocação para o processo de inscrição e avaliação de obras didáticas para o programa nacional do livro didático PNLD 2018*. DF: Ministério da Educação, Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2015.

sobre quais são suas funções e características. Outro aspecto a se destacar é o relevante papel atribuído ao professor, considerando-o como um mediador com autonomia para avançar em relação ao conteúdo do livro[11]. Essas considerações são importantes para o presente trabalho em dois aspectos: caso haja consenso por parte dos autores de que a história é um conhecimento científico, o objetivo da pesquisa em curso ganha maior destaque, uma vez que se analisa uma atividade da qual a própria história faz parte; por sua vez, considerar que o trabalho docente não se resume ao conscrito no livro didático pode auxiliar a evitar extrapolações nas conclusões, uma vez que nem os próprios livros didáticos têm como pretensão que os conteúdo ali apresentados sejam abordados pelos professores sem as devidas adaptações.

Para o PNLD de 2018, 19 livros didáticos concorreram ao edital, sendo que 13 foram aprovados pelo processo de avaliação, conforme o guia informa. Das obras distribuídas para as escolas em todo o país, 10 foram analisadas no presente trabalho[12]. Ainda que não tenha se analisado todos os livros aprovados pelo edital, entre os livros selecionados estão o 7 de maior tiragem, o que pode corresponder, na pior das hipóteses, a aproximadamente 89% dos livros distribuído aos alunos[13], o que nos permite afirmar que a pesquisa teve boa abrangência. O fato de não ter se conseguido ter acesso a todos os manuais do professor, materiais em que os autores realizam considerações diretamente aos professores, desenvolvem aspectos relacionados à concepção de história e apresentam sugestões de atividades em sala de aula, fez com que se adotasse uma padronização de analisar somente os livros do estudante, a fim de evitar distorções no processo de análise. Contudo, ainda que o manual do professor possa fornecer alguns elementos de valor para a pesquisa, o núcleo central do livro didático pode ser verificado todo no livro do aluno, não diminuindo, assim, a força dos dados apresentados e das conclusões que podem ser implicadas a partir deles.

O tema "revolução científica" consta em nove dos dez livros analisados, sendo excluído apenas da única coleção que optou por uma organização diferente, preferindo

---

[11] BRASIL. *Guia de livros didáticos*. PNLD 2018: História – Ensino Médio. Brasília, DF: Ministério da Educação, Secretária de Educação Básica, Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação, 2017.

[12] O fato de a pesquisa ter se desenvolvido durante a pandemia do novo coronavírus impossibilitou que fossem realizadas visitas a bibliotecas, assim como o acesso às escolas para consulta de livros ocorreu em condições de grande restrição. Ressalta-se que alguns livros podem ser encontrados na internet, disponibilizados pela própria editora, enquanto outras além de não disponibilizarem cópias virtuais em seu site, negaram-se a fornecer quando solicitado ou não retornaram o contato.

[13] O site do FNDE oferece dados estatísticos sobre o programa do livro didático que permite verificar a tiragem dos livros distribuídos. Adotando o critério de selecionar apenas o livro do aluno e considerando que os três livros não analisados seguem a tendência de apresentar o conteúdo no volume destinado ao 1º ano do Ensino Médio, verifica-se que dos 3.096.795 livros distribuído aos estudantes, conseguiu-se analisar o conteúdo presente em 2.759.034. Caso a tendência de apresentar o conteúdo no 1º ano não se confirme, o percentual de livros analisados aumentaria, visto que os livros destinados aos outros anos do ensino médio possuem menor tiragem. Os dados podem ser acessados em: https://www.fnde.gov.br/index.php/programas/programas-do-livro/pnld/dados-estatisticos

a organização temática em relação à organização em sequência cronológica de apresentação dos conteúdos[14]. Contudo, importante destacar que o termo "revolução científica" não aparece em todos os materiais, constando em apenas três coleções. Nas demais, as referências podem aparecer como transformações cientificas, renascimento científico, entre outros. No entanto, como se verá mais adiante, a mudança de nomenclatura não implica uma mudança na forma de tratar o tema. Em oito livros o tema consta como assunto do primeiro ano do ensino médio, enquanto no que foge à regra ele é objeto do segundo ano[15]. Em todos eles a revolução científica está relacionada de alguma forma ao tema "renascimento", seja aparecendo como um subitem desse, o que ocorre na maior parte dos casos, ou sendo apresentado de maneira lateral, não como um tópico específico, mas em breves comentários em alguns boxes com imagens.

Desses primeiros dados, pode-se concluir que, ainda que não haja uma resolução que oriente tratar do assunto nos livros didáticos, estamos diante de um tema que encontra forte sustentação nos livros-textos, sendo considerado um tema constituinte do conhecimento escolar. Contudo, o fato de ser sempre tratado dentro de um capítulo mais amplo representa uma forma de hierarquização entre os conteúdos, em que os considerados mais importantes ganham maior destaque na estrutura do livro didático, mesma constatação em que se pode chegar a partir da verificação do número de páginas destinados ao tema, que nos livros mais generosos pode chegar a três páginas e nos mais sucintos a apenas poucas linhas.

O fato de trazer a revolução científica associada ao renascimento, exige que o aluno mobilize conhecimentos desse processo. Em geral, os livros trabalham esse tema em contraposição à cultura e aos valores medievais, assim como destacam aspectos como a ascensão da burguesia, o fortalecimento do comércio e das cidades. Apenas em dois casos essa contraposição é apresentada de maneira mais matizada, sendo fornecida aos leitores uma breve discussão historiográfica, como no livro *Conexões com a História*[16], em que há um box que atenta para o fato de muitas pesquisas do século XX não verem o renascimento como uma ruptura com a Idade Média, mas como uma radicalização de tendências que se iniciaram no século XII, enquanto no livro *História, sociedade e cidadania*[17] destaca que alguns historiadores enfatizam a continuidade desse período com a Idade Média.

[14] Trata-se da coleção *História em Debate*, de Renato Mocelin e Rosiane de Camargo.
[15]Trata-se do livro *Olhares da História – Brasil e mundo*, de Claudio Vicentino e Bruno Vicentino.
[16] ALVES, Alexandre; OLIVEIRA, Letícia Fagundes de. *Conexões com a História (volume 1).* São Paulo: Moderna, 2016.
[17] BOULOS, Alfredo. *História, sociedade & cidadania (volume 1*). São Paulo: FTD, 2016.

Contudo, mesmo nesses casos em que são apresentadas distintas formas de interpretação sobre o renascimento, a pluralidade não parece alcançar o campo científico. Em ambas as obras mencionadas acima, pode-se perceber que, no que diz respeito à ciência, a ruptura é a tônica. No primeiro livro mencionado, verificam-se passagens que afirmam que a revolução científica demoliu a visão medieval que se tinha do universo, abrindo uma nova fase na história em que a razão e a ciência tomaram o lugar da fé e da religião[18], enquanto no segundo, o "renascimento científico" é apresentado como um movimento de contraposição às verdades defendidas pelos filósofos da Igrejas, em que se destacam práticas como observação metódica e a utilização de experimentos[19]. Em geral, a contraposição entre a Igreja católica e o pensamento científico é o eixo estruturante da exposição do conteúdo, sendo a nova visão de mundo marcada pela racionalidade, pelo empirismo e por um método científico que se chocavam diretamente com os pressupostos da fé cristã. Esse elemento frequentemente é trabalhado a partir do exemplo da astronomia e, mais especificamente, do caso Galileu, em que é destacada sua condenação pela Igreja. A contraposição entre as concepções geocêntricas e heliocêntricas ocupam um posto relevante dentro da exposição, em que a primeira é apresentada como uma forma medieval de ver o universo defendida pela Igreja Católica, enquanto a segunda seria uma teoria desenvolvida com base na razão e nas observações sistemáticas do universo.

Fato curioso é que a explicação geocêntrica do universo raramente é apresentada aos alunos em seus argumentos, dando a impressão de que era uma teoria puramente baseada em explicações religiosas e ingênuas. O caso Galileu, por exemplo, é mostrado de modo a sempre sugerir tanto uma incompatibilidade entre ciência e religião e entre os próprios cientistas e a Igreja Católica, em que os primeiros seriam portadores de uma visão de mundo racional sem espaço para qualquer influência mística e, mais do que isso, que haveria uma forma de pensar e proceder nas investigações que era comum a todos eles. Uma exceção a essa forma de tratamento é o livro #*Contato*, que tanto ressalta o fato de muitos cientistas serem adeptos de práticas hoje consideradas sobrenaturais, como a alquimia e a astrologia, quanto o fato de não existir um consenso entre o que seria exatamente o método científico, ainda que afirme que ele estaria assentado em bases como o raciocínio, a observação e a experimentação[20].

[18] ALVES, Alexandre; OLIVEIRA, Letícia Fagundes de. Op. Cit.
[19] BOULOS, Alfredo. *História, sociedade & cidadania (volume 1*). Op. Cit.
[20] PELLEGRINI, Marcos Cesar; DIAS, Adriana; GRINBERG, Keila. *#contato – História 1º ano*. São Paulo: Quinteto Editorial, 2016.

Esse aspecto é interessante de ser associado a um dos critérios passíveis de eliminação dos livros. O edital, conforme já mencionado, alerta que o anacronismo, isto é, transmitir aos agentes históricos do passado valores do presente, é um dos critérios fundamentais para decidir se a coleção será aprovada ou não pela comissão avaliadora. Não se pretende aqui afirmar que as coleções, em geral, têm a sua proposta pedagógica contaminada pelo anacronismo, mas apenas ressaltar, conforme veremos na discussão no tópico posterior, a dificuldade, inclusive entre historiadores especialistas da área, de não se transmitir aos cientistas e à ciência do passado os valores daquilo que hoje valida-se socialmente como ciência.

Outro ponto comum às obras e que é importante destacar é que, em que pese os autores destacarem a existência de um novo modo de investigação racional, as descobertas científicas raramente são mostradas a partir de seu próprio desenvolvimento. O foco dos livros está mais na figura dos grandes cientistas e na menção as suas grandes descobertas do que no processo da construção do conhecimento em si, de forma que, ao mesmo tempo em que se destaca a maneira racional das descobertas, esse caminho nunca é apresentado aos leitores. O já mencionado caso clássico de Galileu costuma ser apresentado destacando suas observações astronômicas feitas com o telescópio, instrumento cuja gravura ilustra alguns livros, contudo, não são oferecidos maiores detalhes e as observações são apresentadas como se fossem inequívocas. Ao nome de Galileu, somam-se outros como Nicolau Copérnico, Giordano Bruno e Johannes Kepler, geralmente dando a impressão de uma sucessão linear entre cientistas e que cada um avançaria na obra do antecessor. Em menor grau são destacadas figuras como René Descartes e Isaac Newton.

Consenso nos livros e divergências historiográficas

Essa forma de tratamento e exposição do conteúdo é importante ser relacionada com as noções de história enunciadas nos livros, analisando a adequação do tema às concepções teórico-metodológicas delineadas pelos autores. Ainda que esse tema seja debatido com mais profundidade no manual do professor, é comum que na apresentação do livro do aluno o autor busque dialogar com os estudantes, fazendo tanto uma apresentação geral da proposta didática quanto apresentando as características que ele entende fazer parte da disciplina história. De certo modo, é possível dizer que há um esforço dos autores em mostrar a história como algo atraente para os jovens, em que o passado seja visto não apenas como um amontoado de coisas que já passaram, mas

como algo que dê sentido ao presente. Além disso, muitos autores destacam que a análise histórica é passível de diversas interpretações. O livro *Olhares da história: Brasil e o mundo*[21] ressalta que o conhecimento histórico não é definitivo nem único, assim como existem diversas maneiras de interpretar o passado. Uma postura análoga é apresentada pelo livro *História 1: ensino médio*, em que os autores dizem que é preciso "evitar, a todo custo, as verdades acabadas, as explicações com base em um único ponto de vista, típicas da doutrina, e não do pensamento"[22].

Tal preocupação de não apresentar o conhecimento histórico como algo único é de grande importância, ainda que a incorrência nesse viés não seja algo raro nas pesquisas históricas, em especial no que diz respeito ao estudo da ciência. Para uma melhor análise dessa questão, acredita-se que seja necessário verificar como essas concepções mais gerais ganham forma na materialidade dos temas específicos ao se trabalharem com os conteúdos.

No que diz respeito à "revolução científica", em um dos livros mencionados acima que se preocupam em apresentar a história como algo plural, os autores afirmam de maneira categórica:

> "É *consenso* entre os historiadores que a chamada revolução científica ocorreu sobretudo no século XVII, quando a ciência lentamente se desprendeu da filosofia, tornando-se um campo de saber independente. Esse processo, *sem dúvida*, resultou do renascimento"[23] (grifo nosso)

O trecho acima foi selecionado pois expressa uma tendência de padronização dos livros didáticos no que diz respeito ao tratamento da "revolução científica" anteriormente mencionado, transpassando a ideia de que se está diante de um assunto em que reine um consenso historiográfico. Contudo, em uma breve revisão historiográfica pode apontar para uma direção oposta.

A opção metodológica de tratar a revolução científica como um fenômeno ligado ao renascimento associando-a, por sua vez, ao desenvolvimento econômico e a ascensão da burguesia, está longe de se apresentar como um ponto consensual entre os pesquisadores. Em um panorama sobre a discussão historiográfica do tema, Beltrán

[21] VICENTINO, Claudio; VICENTINO, Bruno. Olhares da História - Brasil e mundo (volume 2). São Paulo: Scipione, 2016. p. 3.
[22] VAINFAS, Ronaldo; FARIA; Sheila de Castro; FERREIRA, Jorge; SANTOA, Georgina dos. *História 1: ensino médio*. São Paulo: Saraiva, 2016. p 4.
[23] Idem. Ibidem. Página 185

ressalta que a relação entre ciência e renascimento está no centro da divergência entre os chamados continuístas e descontinuístas. De acordo com o autor, o eixo central da vertente continuísta, que busca ressaltar continuidade entre a ciência produzida durante a Idade Média e a moderna, surge como uma espécie de contraposição à visão de Jacob Burckhart sobre o renascimento, que via nesse período uma negação da Idade Média, embora o próprio Burckhart não analisasse a ciência em particular. Ainda que não haja uma única concepção de ciência e sua formação entre os historiadores continuístas, em geral, Beltrán afirma, eles tendem buscar elementos da prática científica na Idade Média.

Tal procedimento pode-se notar em autores como Edward Grant, que em sua obra *The foundations of modern Science in the middle ages* elenca entre os principais elementos fundantes da ciência do século XVII aspectos como as traduções feitas no século XII para o latim de textos em grego e árabe; o desenvolvimento das universidades medievais, que usaram como base essas novas traduções; a adaptação do cristianismo para o conhecimento secular; e as transformações da filosofia natural de Aristóteles. Ainda que o autor evite uma postura de equiparar a ciência medieval e a moderna, afirma que os aspectos mencionados anteriormente são fundamentais para se entender a ciência do século XVII, como o próprio nome do livro sugere[24].

A tendência geral dos livros didáticos, contudo, é apresentar uma leitura descontinuísta da ciência, contrapondo a ciência moderna aos valores medievais, conforme foi exposto no tópico anterior. Tal vertente, importante ressaltar, também encontra um forte respaldo historiográfico, sendo defendida por pesquisadores de grande prestígio e influência, como Thomas Khun e Alexandre Koyré. O primeiro, logo na introdução de seu livro *A estrutura das revoluções científicas* apresenta uma forte crítica ao que chama de concepção cumulativa da história, uma vez que, segundo ele, a ciência só se desenvolveria de maneira cumulativa nos períodos chamados de "ciência normal", no qual os paradigmas elaborados pela comunidade científica apresentariam respostas para os principais problemas das atividades científicas. Contudo, continua o autor, existem momentos em que esses paradigmas não conseguem solucionar todos os problemas ciência, ocasionando em crise e podendo ser substituídos por outro paradigma incompatível com o anterior, gerando verdadeiras revoluções científicas. A ciência teria, portanto, um caráter intrinsecamente revolucionário[25].

Se as considerações de Kuhn possuem a pretensão de explicar o processo científico de uma maneira geral, Alexandre Koyré apresenta uma discussão análoga no caso

[24] GRANT, Edward. *The foundations of modern Science in the Middle Ages*. New York: Cambridge Press, 1996.
[25] KUHN, Thomas. Op. Cit.

particular da revolução científica. Em sua obra *Do mundo fechado ao universo infinito*, afirma que o século XVII foi marcado por uma radical revolução espiritual cuja ciência moderna é sua raiz e seu fruto. O argumento central do autor, contudo, vai na contramão do pequeno trecho do livro didático citado páginas acima, que apontava para uma lenta dissociação entre filosofia e ciência como uma das características da revolução científica, uma vez que o autor nega de maneira categórica a separação entre essas duas esferas, destacando que centro das transformações científicas estaria uma substancial alteração da própria concepção de mundo, passando de uma ordem finita, fechada e ordenada hierarquicamente para um universo indefinido e infinito cuja coesão seria garantida pela identidade de seus componentes e leis fundamentais[26].

Por fim, convém fazer algumas considerações sobre um elemento central para a compreensão da revolução científica nos livros didáticos: o método. Embora alguns livros, conforme já comentado, sejam mais cautelosos em apresentarem o método como algo único, elementos como o empirismo, a indução e a racionalidade ocupam um lugar de destaque nas narrativas. Esse talvez seja um ponto fulcral e um pomo de discórdia entre historiadores e, sobretudo, entre os próprios cientistas. Em uma obra que se propõe a ser uma introdução ao tema "Revolução científica", a historiadora Margaret C. Jacob afirma que o método científico foi uma das maiores contribuições da modernidade e um legado da revolução científica[27], de forma que o chamado método científico não apenas existiria, como teria sido criado no século XVII no processo da revolução científica.

Esse tipo de interpretação, por outro lado, encontra resistência em muitos autores. Steven Shapin, por exemplo, destaca a variedade de práticas científicas de pesquisas existentes no século XVII, de tal modo que não podemos estender àquele período as características que hoje damos à ciência, sob pena de se realizar uma obra de passado-orientado[28]. Possivelmente o autor que mais incisivamente insistiu nessa questão do método foi Paul Feyerabend, cuja tese central de sua obra *Contra o Método* nega a existência de uma estrutura comum às atividades científicas, de forma que a ciência deva sempre estar aberta a procedimentos considerados anárquicos, contraindutivos e até mesmo irracionais[29].

Tal discussão foi apresentada aqui, ainda que de maneira breve e esquemática, não para acusar os livros de não se orientarem pelas pesquisas acadêmicas mais recentes,

[26] KOYRÉ, Alexandre. *Do mundo fechado ao universo infinito*. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1979.
[27] JACOB, Margaret. *The Scientific Revolution: a brief history with documents*. Boston: Bedford/St. Martin's, 2010.
[28] SHAPIN, Steven. *The scientific Revolution*. Chicago. The University of Chicago Press. 1998
[29] FEYERABEND, Paul. *Contra o método*. São Paulo: Unesp, 2011.

mas apenas para ilustrar que um complexo debate não pode ser apresentado em contexto escolar como algo fechado e isento de controvérsias. Por outro lado, tal postura não é exclusiva dos livros didáticos, uma vez que, conforme afirma Gildo Magalhães, ainda subsiste no interior da historiografia da ciência uma forte influência positivista que tende a apresentar as ciências como uma atividade sem controvérsias, como se os fatos científicos fossem surgindo automaticamente da cabeça dos cientistas[30]. Dessa forma, não se pode afirmar que é a natureza didática por si só que impõe explicações simplistas.

Contudo, ainda assim considera-se importante analisar mais alguns elementos para entendermos essa relação entre livros didáticos de história e a disciplina acadêmica histórica no que diz respeito ao tema revolução científica. Consultando as referências bibliográficas elencadas nos livros, pode-se notar uma baixa presença de títulos que fazem referência à história da ciência, com alguns volumes sequer apresentando uma referência da área. Entre os livros que apontam obras sobre a temática destacam-se: *A revolução científica e as origens da ciência moderna*, de John Henry, e *Do mundo fechado ao universo infinito*, de Alexandre Koyré, no livro *Conexões com a História*[31]; *Ciência e vida civil no renascimento italiano*, de Eugenio Garin, arrolado nas referências de *História Global*; e *Descartes: A metafísica da modernidade*, de Franklin Leopoldo Silva e *Do novo mundo ao sistema heliocêntrico*, de Luís Carlos Soares, ambos em *História 1: ensino médio*. Nas demais coleções as referências apresentam apenas obras que tratam o objeto de maneira secundária ou então nem isso.

A baixa presença de obras de referência sobre o tema poderia sugerir a ideia de um distanciamento entre os livros didáticos e a produção historiográfica elaborada pelos acadêmicos. Contudo, é necessário maior prudência nas conclusões, uma vez que o levantamento diz respeito tão somente ao tema "revolução científica" e que essa relação não se faz apenas mediante a verificação de referências. Vejamos, por exemplo, o perfil dos autores.

Os dez livros que foram analisados representam vinte e uma pessoas assinando na condição de autor e uma sendo indicada na condição de colaborador. Ainda que o

[30] MAGALHÃES, Gildo. Por uma dialética das controvérsias: o fim do modelo positivista na história das ciências. *Estudos Avançados*, v. 94, p. 345-362, 2018.
[31] A tese de Koyré chega a ser apresentada aos alunos durante a exposição, citando nominalmente o autor. É o único livro em que isso ocorre.

edital não apresente como condição que os autores tenham que ser formados em história, dezenove possuem graduação nesse curso[32]. Predomina algum tipo de pós-graduação, seja *stricto sensu* ou *lato sensu*, em que quinze autores são mestres (catorze em história ou ensino de história) e três especialistas. O título de doutor foi alcançado por sete autores, que estão distribuídos em quatro livros.

Caso se amplie a análise para um universo mais amplo, abrangendo a comissão de avaliadores do livro didático, a aproximação com o mundo acadêmico é ainda mais íntima. Das trinta e oito pessoas que participaram como avaliadores dos livros, caso se considere sua formação no ano de 2017, quando o processo foi realizado, pode-se constatar que trinta e quatro possuíam o título de doutor, enquanto três estavam na condição de doutorando e uma pessoa era mestre. Desses trinta e oito avaliadores, trinta e duas lecionavam na rede superior, enquanto cinco na rede básica (no caso, colégios de aplicação de universidades federais ou institutos federais)[33].

A relação entre esses dados não nos permite concluir um distanciamento entre o processo de elaboração dos livros didáticos e os debates acadêmicos produzidos nas universidades. A questão, acredita-se, diz mais respeito à história da ciência como campo do que a História enquanto disciplina. Entre todos os autores e todos os avaliadores não há nenhuma pessoa cujos estudos foram orientados para a história da ciência, o que nos permite localizar uma lacuna a ser superada.

Além disso, convém destacar a maneira problemática de se abordar a ciência não diz respeito exclusivamente à História, mas inclusive a própria ciência, conforme se poderá ver no tópico seguinte.

História como auxiliar da ciência e ciência como objeto da história

Conforme mencionado no início do artigo, existem orientações pedagógicas que aconselham que os cursos das áreas de ciências considerem seu objetivo em uma perspectiva histórica. Porém, a forma através da qual a história poderia contribuir para o ensino ciência assim como quais seriam os objetivos de seu uso didático estão longe de serem ponto passivo de discussão.

[32] Claudio Vicentino é formado em Ciência Sociais e Reinaldo Seriacopi em Língua Portuguesa. Entre todos os autores, o único que não foi possível confirmar o curso de formação inicial foi Alfredo Boulos Júnior.
[33] Analisando os dados da plataforma *lattes*, apenas o currículo de uma avaliadora não deixa claro o nível em que lecionava na ocasião do processo de avaliação.

Em um artigo recentemente publicado na revista *Isis*, John C. Powers analisa duas importantes iniciativas que ocorreram nos EUA que se utilizaram da perspectiva histórica no ensino de ciências, em especial no ensino de química, a saber: o trabalho histórico de Edgar Fahs Smith e o plano de educação científica de James Bryant Conant. Nas palavras de Powers, enquanto o primeiro, com objetivo de construir uma narrativa que buscasse inserir a química dos EUA na história da química mundial, glorificava o nome dos "grandes homens" da química americana, o segundo, com a intenção de educar cientificamente a população para que a democracia não ficasse ameaçada pela tecnocracia dos cientistas, acabava por buscar no passado exemplos para justificar uma determinada forma de fazer ciência, ignorando nuances históricas. Utilizando-se desses exemplos, o autor alerta que transmitir a natureza da ciência para o pesquisador das ciências pode ser problemático do ponto de vista do historiador[34].

Tal preocupação já havia sido objeto de discussão de outros pesquisadores. Em um dos artigos de maior referência da área, Steven Brush, criticando a forma como a ciência era apresentada, afirmava que mostrar os cientistas como sujeitos sempre racionais, de mente aberta, realizando sempre procedimentos metodológicos pautados pelos experimentos e buscando sempre a verdade em pouco contribuiria para ensinar o que de fato era a atividade científica, sobretudo na perspectiva do historiador[35]. Em uma postura análoga, M. A. B Whitaker classificaria como "quase-história" essa tentativa de, sob a utilização de explicações aparentemente históricas, fornecer uma estrutura na qual os fatos científicos se ajustariam de maneira fácil, apresentando-se sem contradições[36].

Na perspectiva desses autores, a utilização da história como elemento auxiliar para o ensino das ciências, ainda que com a intenção de ser útil do ponto de vista didático, seria comprometedor na medida em que se apresentasse uma visão distorcida da ciência. Não bastaria usar a história sem antes se perguntar "qual história" e "como utilizá-la". Comentando a respeito dos livros didáticos de ciência, especialmente de física, Dietmar Höttecke e Cibelle Celestino Silva afirmam que a grande maioria apresenta o conteúdo história de maneira muito resumida, não indo além de datas, nomes e linhas do tempo, o que classificam como uma influência whigg[37]. O problema, contudo, não reside apenas na leitura de história dos cientistas, já que, conforme se pode ver, a forma

[34] POWERS, John. The History of Chemistry in Chemical Education. *ISIS*, v. 111, n. 3, p. 576 – 581, 2020.
[35] BRUSH, S. Should the History of Science be Rated X? *Science*, v. 183, n. 4130, p. 1164-1172, 1974.
[36] WHITAKER, M. A. B. History, and quasi-history in physics education – part 1. *Physics Education*, v. 14, p. 108-112, 1979.
[37] HÖTTECKE, Dietmar; SILVA, Cibele. Why Implementing History and Philosophy in School Science Education is a Challenge: An Analysis of Obstacles. Science & Education 20, 293–316 (2011). https://doi.org/10.1007/s11191-010-9285-4

de se tratar a "revolução científica" nos livros didáticos em muito se assemelha a essas concepções. Mais do que uma incompatibilidade entre as áreas, pode-se notar uma comunhão de problemas.

Isso não significa dizer que a ciência deva abandonar a história ou que a história deva abandonar a ciência, já que os próprios autores citados apresentam sugestão para superar o problema. Enquanto Brush propõe que a ciência seja ensinada de uma maneira não dissociada da ética e da metafísica, Whitaker, na segunda parte de seu artigo, defende que seja ensinada de forma a expressar sua natureza pública e social[38]. Nos últimos anos, diversas contribuições foram dadas no sentido de pensar formas de se trabalhar a história da ciência em contexto escolar ou de divulgação científica ao grande público de maneira a superar os problemas já destacados[39]. Em geral, pode-se afirmar que a maior parte das pesquisas que apresentam sugestões para superar o abismo entre as "duas culturas" advém de pesquisadores cuja formação inicial está na área das ciências da natureza, que observam que a utilização da história das ciências vai muito além de uma ferramenta de auxílio com objetivo de despertar a atenção dos alunos, uma vez que o passado da ciência também pode expressar a sua própria natureza, questões sociais e controvérsias científicas que são fundamentais para se entender a própria ciência.

No que diz respeito à disciplina história, acredita-se que as mesmas considerações metodológicas feitas por cientistas sobre como se apresentar a história são válidas aos historiadores para como se apresentar a ciência. Caso o historiador se afilie a alguma concepção de história que preze pela pluralidade, que evite explicações monocausais, que busque relacionar aspectos econômicos, sociais e culturais na formação de sínteses explicativas e que destaque os múltiplos sujeitos agentes do processo histórico, ela deverá submeter à ciência ao mesmo rigor com que outros temas são tratados. O que se pode notar, é que os avanços que os livros didáticos de história apresentaram em algumas temáticas (impossível pensar atualmente em um livro que apresente a independência do Brasil como uma ação individual de D. Pedro I ou então a abolição da escravidão como um ato de bondade da princesa Isabel) não se estende ao tratamento da ciência, que ainda está preso às chaves de explicação de viés positivista, em que maior destaque é dado aos nomes e feitos do que ao complexo processo histórico.

---

[38] WHITAKER, M. A. B. History, and quasi-history in physics education – part 2. *Physics Education*, v. 14, p. 239 - 242, 1979.

[39] Entre as publicações que auxiliaram a pensar o tema desse artigo, destaca o último número da revista *Isis* (vol. 111, ano 2020), em especial os artigos de Daniel Gamito-Marques e Vivien Hamilton e Daniel M. Stoebel; assim como a Revista Brasileira de História da Ciência (vol. 4, 2014) com o artigo de Márcia Helena Alvim e Marcelo Zanotello e o de Breno Arsioli Moura e Cibelle Celestino Silva; e a Revista Khronos (vol. 4, 2014), especialmente os artigos de Gisela Aquino e Renato Marcon Pugliese.

Conclusões

Ainda que se aceite que o ensino de história e o ensino de ciência possam ter objetivos distintos, pode-se perceber a importância de uma maior convergência entre as áreas, seja com intuito de se ensinar a ciência com algo em permanente ação, seja para se ensinar a história como um processo de múltiplas contradições. De acordo com o verificado nos livros didáticos, pode-se perceber uma padronização da apresentação da "revolução científica" em que a ciência do passado aparece destituída de suas principais discussões e como uma enunciação daquilo que se entende hoje por ciência. Esse procedimento, além de distorcer a visão do que é a ciência, distorce a visão da própria história, cristalizando uma visão teleológica.

De grande interesse seria cotejar as informações levantadas sobre os livros de história com informações sobre os livros das ciências da natureza e matemática do ensino médio, buscando analisar até que ponto vai a convergência dos problemas anunciados. Além disso, considera-se importante analisar a forma de tratamento do assunto em uma maior amplitude de fontes, abrangendo a pesquisa para as obras dos PNLD anteriores, uma vez que assim se pode perceber a evolução na forma de tratar o tema ao longo dos anos. Considerando as referências bibliográficas dos livros do último PNLD e a maneira em que a "revolução científica" foi abordada, parece razoável defender a ideia de que, ainda que os livros tenham ampliado seu repertório e considerado questões como a cultura afro-brasileira, chamado atenção para a participação de diferentes agentes históricos, como a importância da contribuição das mulheres e destacado a importância de uma história para além do eurocentrismo, no que diz respeito à história da ciência não houve grandes transformações interpretativas.

Por fim, entre os autores que apresentam sugestões para o problema em questão, considera-se interessante a proposta defendida por Magalhães. Segundo o autor, uma forma de superar as explicações positivistas seria trabalhar as controvérsias científicas, tanto no que diz respeito às divergências de interpretações historiográficas quanto no que diz respeito as próprias polêmicas no interior da ciência. Nessa perspectiva, afirma, a exposição de uma narrativa que contemple as polêmicas em seu contexto social, econômico e político, teria um grande valor epistemológico, uma vez que se reconheceria como motor do desenvolvimento científico não apenas em noções de método,

mas em sínteses geradas através de erros, acertos e controvérsias[40].Dessa forma, acredita-se que além de uma melhor compreensão da diversidade científica, a ciência ocuparia, por sua vez, um lugar relevante no ensino de história, em que seu próprio estudo contribuísse ao mesmo tempo tanto para o entendimento do desenvolvimento científico ao longo dos anos, quanto para o desenrolar dos processos históricos em suas múltiplas contradições.

Livros didáticos consultados

ALVES, Alexandre; OLIVEIRA, Letícia Fagundes de. *Conexões com a História (volume 1)*. São Paulo: Moderna, 2016.

AZEVEDO, Gislane; SERIACOPI, Reinaldo. *História: passado e presente (volume 1)*. São Paulo: Ática, 2016.

BOULOS, Alfredo. *História, sociedade & cidadania (Volume 1)*. São Paulo: FTD, 2016.

BRAICK, Patrícia; Mota, Myrian. *História: das cavernas ao terceiro milênio (volume 1)*. São Paulo: Moderna, 2016.

COTRIM, Gilberto. *História Global (volume 1)*. São Paulo: Saraiva, 2016.

MARQUES, Adhemar; BERUTTI, Flávio. *Caminhos do Homem (volume 1)*. Curitiba: Base editorial, 2016.

MOCELIN, Renato; CAMARGO, Rosiane de. História em Debate. São Paulo: Editora do Brasil, 2016.

PELLEGRINI, Marcos Cesar; DIAS, Adriana; GRINBERG, Keila. *#contato – História 1º ano*. São Paulo: Quinteto Editorial, 2016.

VAINFAS, Ronaldo; FARIA; Sheila de Castro; FERREIRA, Jorge; SANTOA, Georgina dos. *História 1: ensino médio*. São Paulo: Saraiva, 2016

VICENTINO, Claudio; VICENTINO, Bruno. *Olhares da História - Brasil e mundo (volume 2)*. São Paulo: Scipione, 2016.

[40] MAGALHÃES, Gildo. Op. Cit.

Khronos, Revista de História da Ciência
nº 11, junho 2021

ARTIGOS - ARTICLES

Além da teoria e da prática – a História das Ciências e seus contributos para a superação do modelo linear de desenvolvimento científico

Gabriel Kenzo Rodrigues
Doutorando em História Social – FFLCH/USP
gabrielk.rod@gmail.com

Resumo: Este artigo pretende analisar o decurso histórico da relação entre os elementos denominados técnica, tecnologia e ciência, assim como auscultar a (muitas vezes) falsa dicotomia entre as noções de teoria e prática na História das Ciências. Através do levantamento da dinâmica dessas categorias ao longo tempo, busca-se a reflexão sobre o modo de operação dos processos de produção do conhecimento científico, que se demonstram frequentemente mais complexos e mais diversos do que supõem os modelos baseados na linearidade causal e na produção do conhecimento etapista; ainda que, não raro, são os modelos que enviesam as políticas de investimento em C&T e são reproduzidos no âmbito social mais geral.

Palavras-chave: História das Ciências e Tecnologia, Política Científica e Tecnológica, Inovações Tecnológicas, História do Conhecimento.

Beyond theory and practice – the contributions of the History of Sciences to the overcoming of the linear model of scientific development

Abstract: This article intends to analyze the historical process of the relation between these three elements: technique, technology, and science. It also intends to auscultate the (often) false dichotomy between the notions of theory and practice in the History of Science. Through the survey of the dynamics of these categories throughout time, we look to reflect on the way scientific knowledge is produced, being frequently more complex and diverse than the assumptions based on a linear causality and a knowledge production through stages; even tough, these models often guide the investment policies on S&T and are reproduced on a large social scale.

Keywords: History of Science and Technology, Science and Technology Policy, Technological Innovation, History of Knowledge.

Introdução

O cientista político, educador e decano da *Woodrow Wilson School of Public and International Affairs* da Universidade de Princeton, Donald E. Stokes, começa o seu livro, O Quadrante de Pasteur, com a seguinte afirmação "Precisamos de uma visão mais realista do relacionamento entre a ciência básica e a inovação tecnológica para podermos estruturar políticas científicas e tecnológicas para um novo século"[1].

Stokes, que faleceu em 1997, buscou em seu livro propor uma nova forma de se compreender as relações entre pesquisa básica e aplicada, de modo que fosse superada a linearidade e a dicotomia que acentuam a separação entre essas duas atividades.

A linearidade está presente na sequência que se inicia na pesquisa básica, daí para a pesquisa aplicada, rumando então para o desenvolvimento e para o estágio final de produção e operações[2]. Assim, uma separação inerente entre ciência básica e aplicada está sempre posta, de modo que uma atividade de pesquisa deve pertencer a uma ou à outra, o que acaba por torná-las empiricamente separadas. Essa cisão está de tal modo estabelecida que enviesa a forma como o Estado, a comunidade científica e, consequentemente, a população em geral enxerga a ciência e o seu processo de desenvolvimento.

Para que Stokes possa articular uma nova relação entre ciência básica e aplicada, ele remonta, nas primeiras páginas do livro, às origens e às mudanças da categorização dicotômica que separam o entendimento e o uso da ciência, concentrando-se principalmente no período do pós-segunda guerra, mas fazendo também um recuo histórico ao início do período moderno e à Antiguidade Clássica.

Dessa forma, o presente trabalho almeja, junto com Stokes e diversos outros autores, abordar a dialética entre conhecimento teórico e prático[3] ao longo da História, para que possamos compreender melhor a dinâmica entre ciência, técnica e tecnologia,

---

[1] STOKES, Donald E. O quadrante de Pasteur: a ciência básica e a inovação tecnológica. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2009, p. 16.
[2] Ibidem, p. 27.
[3] Essa dicotomia simplista entre teoria e prática é trazida aqui para facilitar a referência e o horizonte da análise que será feita. Ao longo do trabalho será demonstrado como essas categorias incorporam uma grande diversidade de elementos que ora apresentam uma relação estreita ora apresentam um maior distanciamento, sendo muito mais móveis do que supõe uma divisão bipartite e antagônica.

e suas utilizações e aplicações em uma sociedade capitalista, que tem a inovação tecnológica[4] como um componente fulcral para o ganho de competitividade.

Por conseguinte, uma breve definição conceitual sobre esses termos levantados se faz necessária para a discussão seguinte. Por ciência entenderemos "um conhecimento crítico generalizante, expresso implícita ou explicitamente em termos causais, e que busca entender o mundo em que vivemos, [...] ou seja, a realidade em qualquer nível"[5]. As teorias, portanto, entram no escopo científico, na medida em que possuem o caráter "generalizante" e relação com a realidade. À ciência não cabe apenas explicar a realidade, mas ela também atua sobre a mesma, ainda que diferentemente da técnica. Quanto a essa definiremos como "um conhecimento eminentemente prático, equivalente ao saber fazer, e que por vezes até está apoiado na ciência"[6]. Por fim, a tecnologia é "a ciência de alguma técnica em particular", usualmente relacionada ao aprimoramento de alguma técnica, tendo em vista a agregação de valor a um modo de produção, a um processo ou a um produto.

A fronteira entre esses conceitos não está dada de maneira rígida e estanque, a distinção facilita o entendimento das categorias no devir histórico, mas, como espera-se clarificar ao final do trabalho, o trânsito entre elas é íntimo e o enrijecimento excessivo de seus contornos é prejudicial para a produção científica que se quer útil para ampla parcela da sociedade.

Recrudescimento científico e separação dos termos

Na Antiguidade Clássica não havia um termo correspondente à "ciência" tal qual empregamos na atualidade, no entanto a investigação científica certamente existia. E muito embora os babilônicos, os egípcios e os assírios, fossem povos tecnicamente avançados, a investigação da natureza e a busca por princípios generalizantes ficaram a cargo dos gregos antigos[7], já que estavam dispostos a observar a natureza sob a lente da racionalidade causal e não apenas intermediada por elementos religiosos. Muito embora

[4] Inovação é tratada aqui como uma invenção que adquire projeção econômica e social (MAGALHÃES, Gildo. Ciência e ideologia: uma excursão à história em torno da ideia de progresso. São Paulo: Intermeios, 2017, p. 40). De modo que à invenção cabe a originalidade, não obstante só se torne uma inovação a partir do momento em que se demonstra útil para a sociedade. Em uma sociedade capitalista a invenção torna-se inovação a partir do momento que adquire valor econômico, o que expressa sua utilidade e vice-versa.
[5] MAGALHÃES, op. cit., p. 33.
[6] Ibidem, p. 39.
[7] STOKES, op. cit., p. 52.

esses também não sejam elementos estritamente excludentes, basta pensarmos em uma figura como Pitágoras de Samos e sua Escola Pitagórica, que possuíam uma visão unificadora que abarcava religião, matemática, música, medicina, cosmologia, corpo, espírito e mente, chegando inclusive a ser considerada por Arthur Koestler como a corrente fundadora da ciência, tal qual a compreendemos na atualidade[8].

No tocante à união entre investigação científica e aplicabilidade prática podemos destacar a figura de Arquimedes, que embora tenha sido retratado por Plutarco como um pensador avesso às artes técnicas, estava na realidade intimamente relacionado à mecânica, seja através do livro de medidas e proporções de naus, do livro a respeito do funcionamento da balança ou do seu estudo a respeito da flutuação dos corpos na água[9]. Além disso, desenvolveu o cálculo do centro de gravidade de figuras planas e sólidas, sendo precursor do cálculo infinitesimal, atuou como engenheiro militar na defesa de Siracusa e calculou distâncias celestiais através da medição da paralaxe[10].

Entretanto será ainda na Grécia Antiga que uma diferenciação de valores entre atividades teóricas e práticas se estabelecerá com maior intensidade. Com efeito, verifica-se um maior desprezo pelas artes manuais e mecânicas dentro de uma sociedade escravista "onde a abundância das 'máquinas vivas' tornava supérflua a construção de máquinas que tendessem a substituir o trabalho humano, e onde o desprezo que se sente pelo escravo (ou por quem execute atividades manuais) estende-se à própria atividade"[11]. Também o fato da militarização da sociedade grega, no período de seu declínio, intensificou a estratificação social, assim como diminuiu a preocupação geral com a inventividade e o aprimoramento técnico.

O próprio Aristóteles teria defendido que a humanidade não necessitava de mais avanços tecnológicos, tendo em vista que todas as invenções e inovações que poderiam ser descobertas para auxiliar a vida humana já haviam sido feitas e estavam sendo empregadas[12]. Também Platão expressava o mesmo desejo por estabilidade e permanência, de modo que as mudanças só poderiam ocorrer em um sentido negativo, já que o declínio cultural, político, econômico e militar da Grécia, frente ao domínio macedônico, apresentava-se cada vez mais nítido. Dessa forma, de acordo com Koestler, a filosofia de ambos teria mirado uma excessiva abstração e distanciamento da realidade,

---

[8] KOESTLER, Arthur. O homem e o Universo: como a concepção do Universo se modificou através dos tempos. São Paulo: IBRASA, 1989, p. 8-9.
[9] ROSSI, Paolo. Os filósofos e as máquinas, 1400-1700. São Paulo: Cia. das Letras, 1989, p. 57.
[10] MAGALHÃES, op. cit., p. 89.
[11] ROSSI, op. cit., p. 122.
[12] KOESTLER, op. cit., p. 29.

sobretudo a de Platão, com vistas a tentar "salvar" o mundo grego, ao menos no campo das ideias.

Assim, a República de Platão expressa uma sociedade fortemente controlada, com divisões sociais rigidamente determinadas, com princípios eugênicos de reprodução e censura em relação a autores como Homero, que disseminaria o medo da morte entre os jovens que deveriam lutar na guerra[13].

Em relação à epistemologia, o mundo das ideias platônico como a única faceta digna de ser conhecida para se aproximar da verdade, teria dado mais um impulso para que a resolução de questões abstratas se sobrepusesse às questões empíricas. Embora não se saiba se Platão escreveu para ser tomado de forma literal, ele certamente o foi durante o período da Alta Idade Média, tendo em vista a influência que seus escritos e os de Aristóteles tiveram sobre o período. Koestler elenca os principais motivos dessa perpetuação: i) sobrevivência física dos escritos originais em volumes maciços; (ii) abrangência temática de suas obras que versavam sobre metafísica, biologia, lógica, epistemologia e física; (iii) institucionalização da Academia de Platão e o Liceu de Aristóteles, que contribuíram para a continuidade da propagação de suas ideias; (iv) e, por fim, o caráter de complementaridade entre os dois, que embora possuíssem sistemas filosóficos diferentes, justamente por isso complementavam-se em suas faltas, "Platão, o místico, Aristóteles, o lógico"[14].

A complementaridade se dava também em relação ao distanciamento do saber empírico. Como já mencionado, Aristóteles não via necessidade nos aprimoramentos técnicos e tecnológicos, em parte por conta da naturalização da escravidão, mas também por enxergar a "ciência pura" e a filosofia como atividades mais elevadas que - essas sim -, poderiam progredir e trazer novas reflexões e descobrimentos, enquanto aos artesãos, engenheiros e arquitetos caberia a reprodução do que já havia sido descoberto e confortava plenamente as necessidades humanas[15].

Ainda que não adentremos neste trabalho o período da Alta Idade Média, a prevalência da abordagem teórica sobre a natureza e os fenômenos será expressiva nesse momento histórico. Às teorias de Platão – e mais tarde de Aristóteles - serão feitos recortes necessários às exigências do período, de modo que as investigações serão pouco

[13] Ibidem, p. 28.
[14] Ibidem, p. 27.
[15] Ibidem, p. 28-9.

pautadas em experimentos e análise da realidade, e mais sobre a própria produção teórica e teológica sobre o corpo de textos, ao menos até o período da chamada Baixa Idade Média.

Pontos de aproximação e aplicação social

Em relação ao momento em que teoria, experimentalismo, técnica e observação da realidade voltam a dialogar de forma profícua há uma variedade de estudos e interpretações. Antonio Beltrán traz que Robert Grosseste defende que os aspectos qualitativos do método experimental já haviam surgido no século XIII, através de uma "revolução metodológica" centrada em figuras como Alberto Magno, Roger Bacon e Guilherme de Ockham[16].

Já Paolo Rossi é categórico em afirmar a união entre saber científico e vida ativa, no século XV, entre os renascentistas florentinos. Traz a figura de Filippo Brunelleschi, o construtor da cúpula de Santa Maria del Fiore (1420-1436) como um exemplo dessa junção, tendo em vista que era "arquiteto e escultor, ourives, construtor de fortalezas e relojoeiro, versado nas construções hidráulicas e na mecânica, especialista na teoria das proporções e na perspectiva"[17]. Também Leon Batista Alberti é elencado como uma figura importante nesse aspecto, por ter dado uma "concepção científica da arte", estabelecendo a matemática como um campo comum tanto ao cientista quanto ao pintor. Mas Alberti também será um entusiasta da figura do engenheiro-arquiteto, tendo em vista que, através da aplicação prática da ciência, esse atuaria na natureza para tornar a vida humana mais confortável, já que seria capaz de "deslocar enormes massas de água e pedra, perfurar montanhas e preencher os vales, secar os pântanos e desviar as águas, regular o curso dos rios, construir navios, pontes, máquinas de guerra e fortalezas – de abrir, enfim, novas estradas e tráfegos em direção a todos os povos da Terra"[18].

Alberti mesmo sendo um humanista, nobre e "refinado no latim" poderia encontrar-se relacionado a Leonardo da Vinci, que estaria mais próximo da figura do artesão, em um momento em que a superação do antagonismo entre artes liberais e artes mecânicas já estava em curso. Segundo Rossi, essa superação se expressava na figura de

---

[16] BELTRÁN, Antonio. *Revolución científica, Renacimiento e historia de la ciencia*. Madrid: Siglo XXI de España Editores, 1995, p. 38.
[17] Ibidem, p. 32.
[18] ROSSI, op. cit., p. 33.

Leonardo, tendo em vista que "é dessa familiaridade artesã com as características dos materiais e com a possibilidade de trabalhá-los que nasce a consciência, sempre viva em Leonardo, da união necessária entre o saber teórico e a execução prática e a experiência"[19].

No entanto, Rossi não atribui a Leonardo os louros da criação do método experimental ou a possibilidade de ser um precursor da fundação da ciência moderna, já que não estava preocupado em estabelecer uma sistemática dos conhecimentos levantados, tanto quanto não parecia se importar em provar e explicar as suas descobertas aos outros[20]. Ainda assim, Leonardo contribuía para a invenção de um método de representação e descrição da realidade, sobretudo no que diz respeito aos seus desenhos de máquinas e desenhos anatômicos. À observação e análise da realidade eram acrescidas a pesquisa e a rigorosidade da descrição.

Para Edgar Zilsel, o método científico moderno surge entre a metade do século XVI e início do XVII, obviamente com a figura do engenheiro-artesão possuindo um caráter essencial nesse processo. Mas, principalmente, a possibilidade do surgimento da ciência moderna na Europa Ocidental deu-se por conta de alterações na estrutura econômica e social, da quais Zilsel enfatiza[21]: i) a emergência do capitalismo comercial ao final da Idade Média feudal, que possibilitou o advento de uma cultura mundana e urbana, tendo em vista que o espirito científico não poderia florescer em um ambiente majoritariamente cavaleiresco, militar e religioso; ii) o uso de máquinas para produção de bens e armamentos e, consequentemente, a substituição de um pensamento mágico por um raciocínio causal; iii) a competitividade e o individualismo presentes no capitalismo que contribuíram para o desmantelamento do pensamento coletivo das guildas, que geravam inevitavelmente conservadorismo, embora a questão da coletividade seja algo relevante ao processo científico, mas de maneira distinta; iv) a ascensão de uma racionalidade econômica dependente de métodos quantitativos, na qual a matemática ocupa um lugar central, de modo que técnicas de registros contábeis já apareciam em manuais matemáticos como, por exemplo, a *Summa de Arithmetica* de Luca Pacioli, ou então nos trabalhos de Simon Stevin, que abordava problemas de finanças públicas e administração[22].

---

[19] Ibidem, p. 36.
[20] Ibidem, p. 37.
[21] ZILSEL, Edgar. *The social roots of modern science*. Dordrecht/Boston: Kluwer Academic Publishers, 2000, p. 9.
[22] Sobre esse aspecto é interessa notar que o economista Joseph Schumpeter aponta na mesma direção ao dizer que: "é altamente significativo que a ciência matemático-experimental moderna se tenha desenvolvido, nos séculos XV, XVI e XVII, não só paralelamente ao processo social que se costuma

Dentro desse cenário, Zilsel destaca três grupos sociais que, em posterior conjugação de suas atividades, teriam engendrado o método científico moderno: os eruditos universitários, os humanistas e os artistas-engenheiros ou artesãos superiores. A dialética entre esses três estratos se daria de uma maneira complementar, grosso modo, suas principais características eram as seguintes: os universitários, versados nos métodos racionais e escolásticos aplicavam métodos de distinções sutis, enumerações, citações e comentários, tendo pouco contato com a aplicação prática ou observação direta da realidade[23]. Os humanistas, adotando métodos racionais, preocupam-se com a filologia científica e estão "mais interessados na forma do que no conteúdo, mais em palavras do que em objetos"[24]. Essas duas classes desprezavam e estavam distantes da terceira, a dos artistas-engenheiros, já trazidos aqui pelo olhar de Paolo Rossi, sendo Leonardo, Bruneleschi e Alberti, tanto para ele quanto para Zilsel, figuras representativas desse grupo.

Zilsel ainda apresenta os cirurgiões, os produtores de instrumentos musicais, os produtores de instrumentos náuticos e astronômicos, os agrimensores e navegantes como figuras importantes dentro da classe dos artesãos, embora ocupando posições diferenciadas dentro do amplo espectro de trabalhadores manuais[25].

Os pressupostos teóricos - reservados às classes superiores -, e a experimentação e observação - pertencentes aos artistas-engenheiros-, encontravam-se apartados, até que, através de uma série de fatores, destacando-se entre eles a circulação de textos traduzidos em línguas diversas e as alterações no contexto histórico que levariam às mudanças nas barreiras sociais, as duas parcelas distanciadas puderam imiscuir-se, por volta de 1600, em figuras como William Gilbert, Francis Bacon e Galileu[26].

De modo muito similar a Zilsel, Rossi também vê em Galileu o modelo da convergência entre saber teórico e empírico:

> Mas é em Galileu que, pela primeira vez, encontramos historicamente realizada a plena convergência entre a tradição que

---

denominar 'ascensão do capitalismo', como também fora da fortaleza do pensamento escolástico e frente à sua desdenhosa hostilidade. No século XV, a matemática se ocupava principalmente de questões de aritmética comercial e de arquitetura" (SCHUMPETER, Joseph. Capitalismo, Socialismo e Democracia. São Paulo: Editora da Unesp, 2016, p. 175).

[23] ZILSEL, op. cit., p. 10-1.

[24] ZILSEL, Edgar. As raízes sociais da ciência. Tradução por: Flávio M. P. Santos. Khronos, Revista de História da Ciência, nº 6, pp. 113-116. 2018, p. 114. Disponível em: revistas.usp.br/khronos. Acesso em: 29/12/2020.

[25] ZILSEL, 2000, p. 14.

[26] Ibidem, p. 15.

> desemboca nas experiências e na prática dos artesãos e técnicos e a grande tradição teórica e metodológica da ciência europeia. A investigação teórica da mecânica prática [...] e sua transformação em ciência são obra de Galileu: em sua obra se fundem, num sólido conjunto de conhecimento teórico, a mecânica empírica e a ciência do movimento[27].

Rossi chega a chamar Galileu de "cientista-técnico", tendo em vista o aprimoramento de instrumentos por sua parte, sobretudo o telescópio, e da mesma maneira denomina Huygens, por ter transformado o relógio mecânico medieval em um novo instrumento dotado de precisão e passível de ser utilizado para fins científicos[28]. Também aponta como esses aprimoramentos, além de satisfazerem exigências internas ao círculo de pesquisadores, também atendiam demandas externas.

> Poderíamos facilmente multiplicar este tipo de exemplo, e em várias ocasiões insistiu-se, com justiça, na importância que muitos problemas práticos (como a velocidade dos navios, a construção de canais, a balística, a fabricação das bombas, a ventilação das minas etc.) passaram a assumir, em relação ao nascimento e progresso de uma série de pesquisas de caráter teórico (hidrostática e hidrodinâmica, astronomia, cronometria, dinâmica). A revalorização da técnica e o novo prestígio social dos artesãos e dos engenheiros estavam estreitamente ligados à maior importância econômica de alguns setores das artes mecânicas tradicionais (como, por exemplo, a metalurgia, a arte mineira e a navegação)[29].

Em relação aos fins da ciência e da tecnologia para satisfação de necessidades sociais prementes, sobretudo econômicas, os estudos de Boris Hessen sobre as origens e os usos dos Princípios Matemáticos de Filosofia Natural de Newton para a sociedade inglesa da época apontam relações importantes. De acordo com Hessen "a burguesia em ascensão colocou a ciência natural a seu serviço, a serviço do desenvolvimento das forças produtivas [...] a classe mais progressista, requeria também a ciência mais progressista"[30]. Dessa maneira, Hessen estabelece uma série de paralelos entre os principais

[27] ROSSI, op. cit., p. 97.
[28] Ibidem, p. 44.
[29] Ibidem, p. 44.
[30] HESSEN, Boris. As raízes sociais e econômicas do "Principia" de Newton. In: BUKHARIN, N. I. (org.). *Science at the crossroads*. Frank Cass & Ltda, p. 37-55, 1971, p. 50-1.

problemas da época - que necessitavam de resoluções práticas para satisfação das exigências do desenvolvimento do capital mercantil[31] -, e as pesquisas e experimentos realizados no âmbito da ciência e tecnologia.

O autor destaca pontos específicos das investigações dos filósofos naturais como aqueles concernentes à estática, à hidrostática, à aeroestática, à mecânica dos pontos materiais, à mecânica celeste, à teoria do fluxo dos líquidos, aos estudos do movimento do ar e compressão, ao cálculo matemático da transmissão por meio de rodas dentadas e, por fim, à balística, como sendo pesquisas intimamente relacionadas às necessidades econômicas e militares da época. Traz o nome de diversos filósofos naturais como Galileu, Torricelli, Pascal, Kepler, Gassendi e Huygens, para demonstrar o esforço coletivo para resolução dessa diversidade de questões[32]. Entretanto, como grande parte dessas questões tratavam principalmente da fundamentação da mecânica terrestre e dos corpos celestes, será nos *Principia* de Newton que haverá a abordagem de grande parte desses elementos[33].

Para Hessen, Newton conseguiu resolver grande parte dos complexos problemas técnicos e tecnológicos que a burguesia em ascensão colocava[34], ainda que o propósito maior de Newton fosse chegar a um sistema que abrangesse o universo como um todo, tendo em vista que os fundamentos da sua concepção mecânica tinham forte ancoragem em princípios divinos[35].

Não tardou para que a ciência mecânica de Newton se infiltrasse capilarmente na sociedade da época, tanto que uma pequena "indústria" foi criada simplesmente com

---

[31] Hessen determina três áreas principais cujos aprimoramentos diretos e indiretos eram necessários: i) as vias de comunicação, que necessitavam de um aumento na velocidade e tonelagem dos barcos, aperfeiçoamento da qualidade de flutuação, melhores meios de posicionamento no mar e aperfeiçoamento de vias fluviais e ligação com o mar (Idem, p. 41); ii) a indústria, que necessitava de melhoras na questão da elevação de minérios em grandes profundidades, na ventilação dentro das minas, no bombeamento e equipamento para condução da água e na "transformação do método rudimentar de produção baseado em fornos a vapor [...] para a forma mais perfeita de produção por altos-fornos" (Idem, p. 44); iii) por fim, aponta para as questões de tecnologia militar como, por exemplo, o processo interno de uma arma durante o tiro, a estabilidade em relação ao peso da arma e a adaptação para uma boa pontaria (Ibidem, p. 46).

[32] HESSEN, Boris. As raízes sócio-econômicas dos *Principia* de Newton. Havana: Ed. Pedro Pruna, 1985, p. 34-44.

[33] Ibidem, p. 53.

[34] Uma controvérsia em relação à tese de Hessen é posta por Floris Cohen, para quem o método de Hessen adota uma projeção anacrônica, assumindo que os problemas dos engenheiro-artesãos não poderiam ter sido resolvidos de forma empírica, a não ser que uma expertise teórica se debruçasse sobre o problema. Para Cohen o artigo diz mais respeito ao momento histórico de Hessen, que procurava uma abordagem marxista ortodoxa, para se desvencilhar da perseguição stalinista que sofria por ter se comprometido com a teoria da relatividade. Dessa forma, Cohen defende que a divisão entre internalistas e externalistas teria surgido a partir da tese de Hessen (COHEN, Floris. *The Scientific Revolution – a historiographical inquiry.* Chicago: The University of Chicago Press, 1994, 331-2).

[35] HESSEN, 1985, p. 62.

o propósito de divulgação e explicação dos *Principia*[36]. Passaram a ser vendidos manuais ilustrados com pouca ou nenhuma explanação matemática, que apresentavam o funcionamento pormenorizado de certas máquinas. Um amigo de Newton, chamado Jean Desaguliers, percorreu toda a Inglaterra e os países francófonos do continente ministrando aulas sobre a mecânica newtoniana, atraindo uma grande quantidade de ouvintes por onde passava.

Margaret Jacob destaca que por volta de 1780, jovens produtores das cidades de Leeds, Birmingham e Londres frequentavam aulas sobre mecânica – já não mais ministradas por Desaguliers - para aplicarem diretamente os ensinamentos nos processos fabris[37]. Em 1790, John Marshall, um fabricante de pano de linho de Leeds, após estudar as questões da resistência e da velocidade e aprender sobre o funcionamento do sistema de vapor, pôde aplicar os conhecimentos para aumentar a velocidade das bobinas e a potência do seu motor a vapor[38].

A relação entre descobertas científicas do século XVII e desenvolvimento industrial subsequente é um ponto de muitas controvérsias na historiografia da História das Ciências[39], portanto não adentraremos aqui nos pormenores dessa questão.

Assim, partir do que fora exposto podemos retomar as ideias de Donald Stokes, trazidas no início deste trabalho.

---

[36] JACOB, Margaret. *The Scientific Revolution – A Brief History with Documents*. Boston: Bedford/St. Martin's, 2010, p. 30.
[37] Ibidem, p. 30.
[38] Ibidem, p. 32.
[39] Um exemplo de ponto de vista diferente ao de Jacob pode ser observado em Tamás Szmrecsányi, que defende que as descobertas científicas das Revoluções de XVII não tiveram relação com o desenvolvimento industrial subsequente. Para Szmrecsányi os aprimoramentos teriam sido essencialmente técnicos e empíricos e a Revolução Industrial teria ocorrido por conta de variáveis econômicas e sociais, concernentes mais a uma reorganização no formato da estrutura produtiva. De acordo com o autor: "Até o término da Primeira Revolução Industrial, as ciências e a tecnologia permaneceram separadas entre si: as descobertas científicas tiveram poucos efeitos diretos e imediatos sobre a evolução da tecnologia, enquanto que a passagem da invenção para a inovação continuou sendo rara, quase excepcional. Na verdade, o progresso técnico tende a preceder o progresso científico, e a criar problemas que as ciências se viram forçadas a resolver em seguida" (SZMRECSÁNYI, Tamás. Esboços de História Econômica da Ciência e da Tecnologia. In: Da Revolução Científica à Big (Business) Science – Cinco Ensaios de História da Ciência e da Tecnologia. São Paulo-Niterói: Ed. Hucitec-Ed. da UFF, 2001, p. 70).
Também Hessen adota uma postura semelhante ao colocar o aprimoramento técnico e tecnológico direcionados pela nova organização produtiva: "Não foram o desenvolvimento do motor e a invenção da máquina a vapor que criaram a Revolução Industrial do século XVIII, mas – pelo contrário – a máquina a vapor ganhou tal enorme importância porque a divisão do trabalho, desenvolvida na manufatura, e o aumento da produtividade tornaram possível e necessário inventar um instrumento de execução. A máquina a vapor, que havia nascido na indústria da mineração, encontrou um campo já preparado para sua aplicação como motor" (HESSEN, 1985, p. 72).

Pasteur e a pesquisa básica inspirada pelo uso

Assim como Arquimedes é tido como um pesquisador que não apenas unia experimentação, cálculo, observação e sistematização, mas também produzia aplicações socialmente relevantes para suas descobertas, assim também foi Galileu e do mesmo modo Louis Pasteur.

Stokes nos traz o exemplo do cientista francês do século XIX, para demonstrar que estudos de grande importância na História muitas vezes tiveram a influência tanto do aspecto aplicado quanto dos aspectos fundamentais teóricos, e que dessa confluência surgiram descobertas socialmente úteis e outras verdadeiramente determinantes para os rumos da História.

Pasteur, ainda um jovem com 22 anos de idade, iniciou uma pesquisa sobre o ácido racêmico, tendo em vista a busca por um entendimento teórico sobre ele. Entretanto, conforme o comportamento de seu objeto de estudo demonstrava-se cada vez mais insólito, Pasteur começou a conjecturar que a ação de agentes microscópicos estava presente, os quais ele posteriormente veio a descobrir que eram responsáveis pela fermentação alcóolica do suco de beterraba. A partir disso, Pasteur passou a elaborar uma estrutura conceitual para tornar inteligível as descobertas feitas sobre os novos fenômenos, nesse sentido "à medida que os estudos de Pasteur se tornavam progressivamente mais fundamentais, os problemas escolhidos por ele e as linhas de investigação adotadas tornavam-se progressivamente mais aplicados"[40]. Soma-se a isso a sua preocupação em avançar as pesquisas para evitar a deterioração na "produção de vinagre, cerveja, vinho e leite, e de vencer a *flacherie* no bicho-da-seda, o antraz no gado ovino e bovino, a cólera no frango, e a raiva em animais e seres humanos".

Os processos concernentes à microbiologia elucidavam-se à medida em que os problemas práticos eram trazidos a Pasteur por industriais, pelo ministro da Agricultura, pelo imperador Napoleão III e por uma mãe que teve seu filho mordido por um cão raivoso[41]. Assim, o desenvolvimento da microbiologia não poderia ter ocorrido desvinculado de seus objetivos aplicados, do mesmo modo que as resoluções práticas não teriam ocorrido sem conhecimento fundamental.

Stokes busca, com o exemplo de Pasteur, não apenas remediar a dicotomia entre teoria e prática e apontar para o fato que essas devam sempre atuar em conjunto de

[40] STOKES, op. cit., p. 31.
[41] Ibidem, p. 32.

uma maneira horizontal, mas romper com a ideia de uma linearidade causal no processo de pesquisa. Essa, de fato, teria sido instaurada sobretudo no pós-segunda guerra, a partir de uma interpretação da *National Science Foundation* sobre o relatório intitulado *Science, the Endless Frontier*, do então diretor do *Office of Scientific Research and Development*, Vannevar Bush.

A NSF teria simplificado a dicotomia dos termos propostos por Bush, para torná-los mais acessíveis para o público[42]. Esse modelo linear então deu origem às categorias de P&D do Departamento de Defesa, responsável pelos investimentos federais em pesquisa no pós-guerra, servindo como modelo para grande parte das políticas científicas a partir de então.

Figura 1 – Modelo de quadrantes da pesquisa científica

Pesquisa inspirada por:

Busca de entendimento fundamental?	Considerações de uso: Não	Considerações de uso: Sim
Sim	Pesquisa básica pura (Bohr)	Pesquisa básica inspirada pelo uso (Pasteur)
Não		Pesquisa aplicada pura (Edison)

(STOKES, op. cit., p. 118)

O que Stokes propõe é uma nova categorização dos elementos que compõem o processo de pesquisa científica. Para isso, ele apresenta o quadrante da figura 1, como modelo explicativo. O que ele procura é superar a sequência unidimensional do processo de pesquisa, pensando nas possibilidades transversais das categorias, de modo que tanto as combinações quanto os elementos em separado tenham a sua devida importância e o seu local específico dentro do processo.

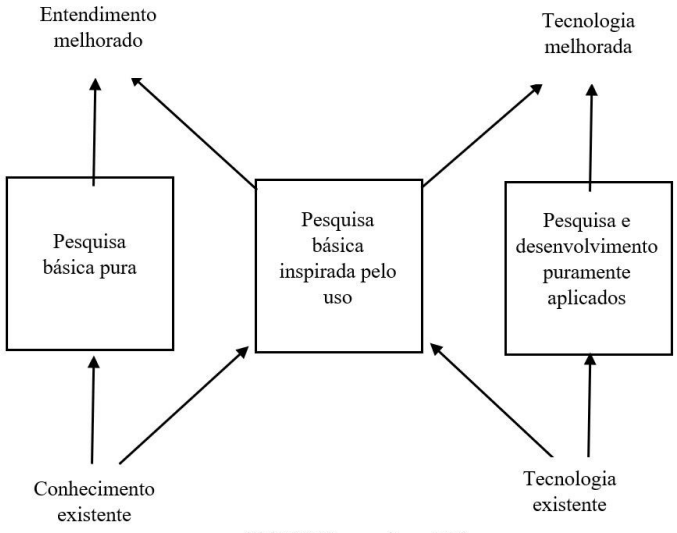
[42] Ibidem, p. 40.

O canto superior esquerdo é representado pelo quadrante de Niels Bohr, tendo em vista as pesquisas do físico dinamarquês para o estabelecimento de um modelo atômico. Ainda que suas descobertas tenham atingido uma grande proporção, o intento inicial de Bohr era a busca por um entendimento fundamental, por isso Stokes o coloca no quadrante referido. O quadrante de Pasteur diz respeito ao processo elucidado há pouco, enquanto no quadrante inferior direito, Thomas Edison é trazido como o representante da pesquisa aplicada pura, tendo em vista a sua grande propensão às invenções de cunho prático, sobretudo com o estabelecimento de sua "fábrica de invenções" em Menlo Park, uma região rural situada entre Nova Iorque e Filadélfia[43].

O quadrante vazio, que não apresenta considerações de uso ou busca de entendimento fundamental, tanto não é menos importante que os outros, como valida todo o modelo. Stokes o exemplifica como aquele concernente à pura curiosidade do pesquisador como, por exemplo, a de Darwin antes da formulação de sua teoria mais famosa, ou podendo inclusive ser o quadrante precedente às experimentações no quadrante de Edison[44]. Ainda, outra possibilidade seriam os projetos voltados ao aprimoramento das habilidades técnicas e ganho de experiência dos pesquisadores, o que não repercutiria diretamente em uma consideração de uso ou busca por entendimento fundamental.

Stokes ainda elabora uma versão dinâmica do modelo de pesquisa que possibilita uma melhor visualização da atuação transversal dos elementos de pesquisa.

Figura 2 – Modelo dinâmico revisado



(STOKES, op. cit., p.138)

[43] HUGHES, Thomas. *American Genesis: A Century of Invention and Technological Enthusiasm*, 1870-1970. Chicago, United States: University of Chicago Press, 2004, p. 27.
[44] STOKES, op. cit., p. 120.

Nesse modelo, a pesquisa básica pura e a pesquisa puramente aplicada caminham paralelas, tendo a pesquisa básica inspirada pelo uso como o elo agregador, pelo qual ambas perpassam e, ao mesmo tempo, aprimoram-se. As relações que os elementos estabelecem entre si são mais importantes do que o desenvolvimento dos seus núcleos em separado, ou então, caminhando apenas em um sentido lateral.

Considerações finais

Em suma, o Quadrante de Pasteur poderia auxiliar na formulação de políticas de C&T mais abrangentes e equitativas, que não concentrassem excessiva importância apenas nos setores tecnológicos com perspectivas de uso a curto prazo, tal qual é fomentada por uma compreensão errônea do processo de pesquisa científica, uma vez que se acredita que um maior investimento em pesquisa aplicada geraria causalmente maiores inovações tecnológicas e, consequentemente, crescimento econômico.

Um exemplo histórico dessa falta de compreensão é o da defesa de Ronald Reagan, quando governador da Califórnia em 1967, do corte de orçamentos destinado à ciência básica por considerá-la uma "curiosidade intelectual" que não teria um retorno prático à sociedade[45].

Nesse sentido, espera-se que o presente artigo tenha demonstrado como a História das Ciências é relevante para o entendimento do processo científico como algo que não é rigidamente etapista e, ao mesmo tempo, impassível de ser reduzido a uma simples dicotomia entre teoria e prática. Assim, os impactos sociais de uma política de C&T, que vislumbre modelos mais dinâmicos, resultam em aprimoramentos que ultrapassam - ainda que incluam-, o aspecto econômico[46], proporcionando melhorias a parcelas cada vez mais amplas da sociedade.

[45] MARQUES, Fabrício. Os impactos do investimento. São Paulo, Revista Pesquisa Fapesp, ed. 246, p. 16-23, ago. 2016, p. 16.
[46] Uma pesquisa realizada em 2005 pelos canadenses Benoît Godin e Christian Doré, com pesquisadores e organizações que se beneficiam do conhecimento científico, levantou 11 tipos de impactos que a ciência promove na sociedade, a saber, impacto científico, impacto político, impacto organizacional, impacto tecnológico, impacto econômico, impacto na saúde, impacto cultural, impacto no ambiente, impacto simbólico, impacto social e impacto educacional (Ibidem, p. 21).

Khronos, Revista de História da Ciência
nº 11, junho 2021

ARTIGOS - ARTICLES

O paradoxo da historiografia cognitiva: a "virada científica" na História sob as lentes da epigenética

Thales Silva
Doutorando em Ciência da Religião, UFJF
thalesmms@gmail.com

Lucas Soares dos Santos
Doutorando em História e Filosofia da Psicologia, UFJF
lucasviladoar@gmail.com

Maria Luiza Iennaco Vasconcelos
Mestranda em Filosofia, FFLCH/USP
marialuiza_ienaco@hotmail.com

Resumo: Apesar de um recente compromisso recíproco com a colaboração entre perspectivas historiográficas e cognitivo-evolucionistas, a antiga "lacuna" entre contingência cultural e determinismo biológico continua a obstaculizar as tentativas de mapeamento do panorama biossocial humano. Nesse contexto, um exemplo pode ser encontrado na tensão existente entre duas perspectivas distintas para as implicações e *raison d'être* da Historiografia Cognitiva. Com isso em mente, o presente texto alega que um conjunto de desenvolvimentos recentes advindos da Epigenética pode agregar uma variedade bem-vinda de parâmetros e recursos teóricos capazes de explorar tal debate para o benefício mútuo de ambas as partes.

Palavras-chave: Historiografia Cognitiva, História da Ciência, Ciências Cognitivas, Teoria da História, Epigenética.

The paradox of cognitive historiography: the "turn to science" in History under the lens of epigenetics.

Abstract: In spite of a recent shared commitment to the collaboration between historiographical and cognitive-evolutionary perspectives, the age-old "dichotomy" between cultural contingency and biological determinism continues to cast a divisive shadow over attempts to map out the human biosocial landscape. Against this background, the current tension between two distinctive versions of the *raison d'être* and implications of Cognitive Historiography serves as an example. In this regard, our main argument is that a number of recent developments in Epigenetics could add a welcome variety of parameters and theoretical resources for exploiting this debate to mutual benefit of both parts.

Keywords: Cognitive Historiography, History of Science, Cognitive Science, Theory of History, Epigenetics.

Historiadores não são meramente espectadores passivos de um passado "conforme ele realmente ocorreu"[1]. Em sua produção, buscam extrair "fatos históricos" dentre o amplo espectro de conjunturas passadas, ponderar causas e elaborar hipóteses. O "fazer historiográfico" almeja "preencher as lacunas" do registro histórico, ler suas entrelinhas, extrair significado desde a ambiguidade de sua documentação, identificar manifestações irrefletidas e distorções deliberadas e avaliar a credibilidade das fontes apuradas.[2] Na busca pela reconstrução das concepções e processos de pensamento subentendidos no registro histórico, historiadores necessitam (de alguma forma) "adentrar ao mundo mental" dos indivíduos e grupos pretéritos.[3] Desde atribuições intuitivas de racionalidade mínima aos indivíduos passados (sem as quais as atitudes dos agentes históricos permaneceriam ininteligíveis) até inferências a respeito da correlação entre alterações fenomenológicas, psicológicas, sociais e materiais (tanto explicitamente relatadas quanto tacitamente implicadas), a escrita da História inevitavelmente se baseia em determinadas suposições acerca da mente[4] humana, como ela se constituí, funciona e se transforma.[5] Convergentemente, muitos dos programas empíricos de pesquisa internos às ciências comportamentais e do cérebro, na busca por atributos universais cognitivo-comportamentais humanos, impreterivelmente têm realizado uma série de inferências implícitas (aparentemente) paralelas: de que seu objeto de estudo, quando devidamente especificado, é impermeável às mudanças históricas. Consequentemente, pelo menos a princípio, não obstante eventuais dissemelhanças metodológicas e epistemológicas, as premissas subentendidas à História e as alegações das ciências cognitivas[6] se demonstrariam mutuamente cognoscíveis em suas implicações.[7] Nos termos do historiador, filósofo e cientista cognitivo francês Christophe Heintz,

---

[1] A mais célebre defesa de tal princípio se encontra exposta na obra do historiador germânico Leopold von Ranke (1795-1886) – sob a formulação "*wie es eigentlich gewesen*" – representando, nas palavras do polímata alemão Walter Benjamin (1892-1940), "o mais poderoso narcótico do século [XIX]" (BENJAMIN, W. *Passagens*. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2009, p. 436).
[2] GADDIS, J. *The Landscape of History*: How Historians Map the Past. Oxford: Oxford University Press, 2002, p. 41.
[3] Ou nas palavras do eminente historiador americano Chester Starr (1914-1999): "[para se entender] qualquer época passada, faz-se necessário ser capaz de penetrar nas mentes de seus habitantes" (STARR, C. *A History of the Ancient World*. Oxford: Oxford University Press, 1965, p. 27).
[4] No presente artigo o termo "mente" e seus derivados são utilizados de acordo com sua definição padrão: um conjunto de faculdades cognitivas comumente determinadas a partir dos pensamentos e consciência individuais.
[5] HEINTZ, C. Cognitive History and Cultural Epidemiology. In: MARTIN, L., SØRENSEN, J. (Orgs.). *Past Minds*: Studies in Cognitive Historiography. Londres e Nova York: Routledge, p. 11-28, 2016, p. 11.
[6] Alcunha genérica para um conjunto de esforços interdisciplinares visando a compreensão da mente e sua relação com o cérebro, corpo e vivência humanos.
[7] MARTIN, L., WIEBE, D. (Orgs.). *Religion Explained*? The Cognitive Science of Religion after Twenty-Five Years. Londres: Bloomsbury Academic, 2017, p. 95-96.

> [historiadores] são orientados a conjecturar a respeito dos estados mentais dos agentes que viveram e agiram no período em que estudam. A descrição das intenções, desejos, motivos, sentimentos e pensamentos desses agentes passados é parte integral da agenda historiográfica. Em particular, elucidar os comportamentos pretéritos implica a especificação dos estados mentais que geraram tais condutas. Logo, historiadores propõem explicações que [de certa forma] se fundamentam em conceitos psicológicos e levam a teorizações psicológicas acerca dos pensamentos e intenções dos agentes passados. [...] O pressuposto [então é o] de que a psicologia e as ciências cognitivas fornecem ferramentas e teorizações úteis para a historiografia [...] existindo várias razões para se acreditar que [seus] estudos [...] possam promover uma melhor compreensão do passado.[8]

Mas seriam as mentes humanas, com efeito, naturalmente determinadas e universalmente fixadas ou algo culturalmente constituído e historicamente contingente? A premissa de tal questão aponta para um paradoxo hermenêutico que afeta diretamente o estudo do passado: por um lado, a ideia de uma mente pretérita naturalmente fixada permite-nos sustentar a possibilidade de sua reconstrução, mas atenua as consequências da mudança histórica; por outro, a noção das mentes humanas como, substancialmente, culturalmente contingentes fornece-nos uma profundidade interpretativa complementar, mas atua como um obstáculo para inteligibilidade plena do passado. Tradicionalmente, aqueles historiadores que, em suas reflexões, se dedicaram a tal questão raramente procuraram por uma resposta entre as ponderações realizadas internamente às ciências comportamentais e do cérebro, posto que, conforme o supramencionado, em sua maioria essas tratavam implicitamente a mente como historicamente imutável, ou seja, negavam a historicidade absoluta dos agentes históricos (um *a priori* de muitas escolas historiográficas). Não obstante, as últimas décadas parecem ter presenciado a convergência de suas (aparentemente divergentes) perspectivas. Paralelamente à chamada "virada científica" na historiografia contemporânea,[9] uma renovada preocupação com o papel dos ambientes culturais e do desenvolvimento ontogenético (histórico individual) vem se propagando pelas ciências da mente e da vida.[10]

---

[8] HEINTZ, 2016, op. cit., p. 11.
[9] BYNUM, C. Perspectives, Connections & Objects: What's Happening in History Now? *Daedalus*, v. 138, n. 1, p. 71-86, 2009, p. 77.
[10] Cf. RUPER, S. To Naturalize is to Differentiate: How Recent Scientific Theories of Cognition Provide a More Plural Basis for Theorizing Religion. *Method & Theory in the Study of Religion*, v. 30, p. 71-95, 2018.

Diante de tais constatações, o objetivo do presente artigo está na consideração de que, apesar de um recente compromisso recíproco com a possibilidade de colaboração entre perspectivas historiográficas e cognitivo-evolucionistas para o trato dos indivíduos pretéritos, a antiga "lacuna" entre contingência cultural e determinismo biológico continua a obstaculizar as tentativas de um mapeamento biossocial do panorama existencial humano. Nesse contexto, expor-se-á que um exemplo ilustrativo pode ser encontrado na atual tensão existente entre duas perspectivas (teoricamente) distintas para as implicações e *raison d'être* das recentes produções em Historiografia Cognitiva[11]. Subsequentemente, após uma apreciação sintética de um conjunto de inovadores conceitos teóricos advindos das ciências da mente e da vida, argumentar-se-á que, ao que tudo indica, a manutenção, embora complementar e compatível, de tal tensão pode ser a única forma de fazer justiça às alegações centrais de ambos os pontos de vista cognitivo-historiográficos vigentes.

Mais especificamente, as últimas três décadas presenciaram uma grande difusão de estudos cujos interesses percorrem a associação entre História e ciências cognitivas (desde os envolvidos com a Psicologia até os lidando com a Neurociência), contudo esses têm se caracterizado por uma diversidade quase excessiva, relativa ao escopo (seja ele micro-, macro- ou meso-) e objetos históricos de suas análises, assim como àquilo que se refere às concepções, teorias, estruturas e metodologias científicas utilizadas para embasá-las.[12] Essa aparente miscelânea acadêmica, bem como as tensões dela decorrentes, parecem possuir um reflexo claro nos debates contemporâneos em torno daquilo

[11] A simbiose entre métodos e ferramentas da pesquisa historiográfica e teorias das ciências cognitivas, objetivando a tentativa de se elucidar e compreender o comportamento, a comunicação e o pensamento humanos ao longo da história (DUNÉR, D., AHLBERGER, C. [Orgs.]. *Cognitive History*: Mind, Space, and Time. Berlin e Boston: de Gruyter, 2019, p. VII).

[12] Estudiosos interessados nos "mecanismos internos" aos agentes históricos, bem como na história das emoções e das metanarrativas acerca do passado e futuro da espécie humana (entre outras temáticas) têm evocado o valor heurístico de uma abordagem neurológica (Cf. BURMAN, J. History from Within? Contextualizing the New Neurohistory and Seeking Its Methods. *History of Psychology*, v. 15, n. 1, p. 84-99, 2012.; SMAIL, D. *On Deep History and the Brain*. Berkeley: University of California Press, 2008; HUNT, L. *A Invenção dos Direitos Humanos*: Uma história. São Paulo: Companhia das Letras. 2009). Em uma curiosa contraposição, aqueles historiadores buscando um envolvimento funcional com a Psicologia vêm demonstrando uma grande hesitação em relação ao engajamento em análises interdisciplinares, muitas vezes, optando por problematizar ao invés de buscar um esclarecimento para a delicada questão da oposição entre "psicologização da história" e "historicização da psicologia" (Cf. TILEAGĂ, C., BYFORD, J. *Psychology and History*: Interdisciplinary Explorations. Cambridge: Cambridge University Press, 2014). Trata-se de exemplos distintos de uma tendência mais ampla de aplicação do paradigma cognitivo-evolucionista ao estudo da cultura (tanto como fonte de metodologias empíricas quanto como quadro teórico), particularmente em benefício de historiadores da *longue durée*, mas também, em termos mais gerais, como uma forma de se repensar a temática da causalidade histórica (Cf. NITECKI, M., NITECKI, D. *History and Evolution*. Albany: State University of New York Press, 1992; DIAMOND, J. *Armas, Germes e Aço*: Os Destinos das Sociedades Humanas. Rio de Janeiro: Editora Record, 2001; MCELVAINE, R. S. *Eve's Seed*: Biology, the Sexes, and the Course of History. New York: McGraw-Hill, 2002; TURCHIN, P. *Historical Dynamics*: Why States Rise and Fall. Princeton: Princeton University Press, 2003; HARARI, Y. N. *Sapiens*: Uma breve história da

que seria uma relação adequada entre História e ciências cognitivas na efetuação ideal de uma Historiografia Cognitiva.[13] Por certo, a viabilidade da admissão desse tão amplo e vagamente ordenado programa de pesquisa como compondo uma categoria distintiva de inquérito historiográfico se mantém, em grande parte, em virtude de um pretexto proeminente nas narrativas de todos os seus defensores: os perigos da profunda segmentação disciplinar do trabalho acadêmico a respeito do passado e a eficácia paliativa de uma cognoscibilidade profissional mútua entre Ciências Humanas e Naturais.

Não obstante, na prática, a cognoscibilidade existente entre História e ciências da mente tem sido, geralmente, concebida como um relacionamento, meramente, unidirecional, tanto pelos estudiosos com fortes tendências construtivistas quanto por aqueles com orientações profundamente nativistas. Fundamentando-se em conceitos tais quais agência pessoal ou individual, contingência histórica, transmissão e variação cultural, a perspectiva construtivista (a qual alega que "a cultura e psique geram uma à outra") defende a autonomia funcional do comportamento humano como insubordinado à filogenia (história evolutiva) de sua espécie. Com a exceção de ocasionais escolhas tendenciosas (por exemplo, o uso da noção de "neuroplasticidade"[14]), seu ceticismo característico acerca do estudo científico da psicologia humana (seja em seus aspectos epistemológicos, ontológicos ou éticos) tende a obstruir a consideração atenta de seus resultados em favor de uma crítica de suas premissas culturalmente situadas.[15] Por outro lado, a óptica nativista (a qual defende que "os traços biológicos inatos aos seres humanos possibilitam, delimitam, compelem e especificam suas propriedades psicológicas") concebe a cultura como um subproduto da evolução e desenvolvimento da arquitetura geneticamente transmitida de nossa espécie, cujo estudo expõe suas múltiplas manifestações como distorções superficiais da infraestrutura cognitivo[16]-comportamental hu-

humanidade. Porto Alegre: L&PM Editores, 2015). Logicamente (e conforme veremos), mesmo internamente ao subconjunto de estudos almejando uma Historiografia Cognitiva, as conclusões apresentadas tendem a se diferenciar substancialmente, de acordo com o quadro teórico transposto à análise historiográfica. Para uma leitura crítica de tal tendência, cf. LEWENS, T. *Cultural Evolution*: Conceptual Challenges. Oxford: Oxford University Press, 2015.

[13] Cf. WHITEHOUSE, H. Cognitive Historiography: When Science Meets Art. *Historical Reflections/Réflexions Historiques*, v. 31, n. 2, p. 307-318, 2005; MARTIN, L., SØRENSEN, J. (Orgs.). *Past Minds*: Studies in Cognitive Historiography. Londres e Nova York: Routledge, 2016.

[14] A capacidade do aparelho cerebral de se modificar continuamente ao longo da vida de um indivíduo.

[15] Cf. COOTER, R. Neural Veils, and the Will to Historical Critique: Why Historians of Science Need to Take the Neuro-Turn Seriously. *Isis*, 105, n. 1, p. 145-164, 2014.

[16] No presente artigo o termo "cognição" e seus derivados são utilizados de acordo com sua definição padrão: a atividade ou processo mental de aquisição de conhecimento e entendimento por meio da reflexão, experiência e percepção sensorial.

mana: pois a variabilidade das culturas poderia ser elucidada por mecanismos não-culturais (por exemplo, pela atuação da ecologia e da "cultura evocada"[17], do raciocínio causal e da aprendizagem por tentativa e erro). Nisso, toda pesquisa que opte por desconsiderar os fundamentos físico-materiais do pensamento e comportamento humanos tende a ser desqualificada, excluída do amplo campo da razão científica, o qual acredita-se ser compartilhado pelas análises nativistas. A valer, embora as últimas décadas tenham evidenciado seu desgaste, as altercações entre teóricos de ambos esses pontos de vista estão longe de se exaurir. Em sua exposição do aspecto afetivo e institucional dessa divergência identitária, o antropólogo britânico Maurice Bloch afirma que "[...] estudiosos [construtivistas e nativistas] passaram a se execrar, não sendo capazes de entender os propósitos uns dos outros. Consideram os métodos de seus supostos antagonistas como negligentes ou perigosos, rejeitando um o estilo e modo de exposição do outro".[18]

Dada a notoriedade e complexidade de tal cenário, o objetivo deste artigo não se encontra na descrição de ambas as abordagens, nem mesmo na prescrição de qualquer uma delas para a investigação historiográfica. Em vez disso, buscar-se-á salientar como a contraditória dicotomia entre pares lógicos, tais quais "natureza vs. cultura", "determinismo científico vs. contingência histórica" e "internalismo vs. externalismo", apesar de muitas vezes heuristicamente bem-intencionada, parece ter sido precipitadamente transposta para o debate contemporâneo acerca das promessas e pressupostos da Historiografia Cognitiva. Com isso em mente, o presente texto alegará que um conjunto de desenvolvimentos recentes advindos das ciências da mente e da vida pode agregar uma variedade bem-vinda de parâmetros e recursos teóricos capazes de explorar tal debate para o benefício mútuo de ambas as partes envolvidas. Em termos gerais, nossa atenção irá se direcionar aos papéis que a História pode e até mesmo precisa exercer em um convívio progressivamente mais estreito com as disciplinas cognitivo-evolucionistas; relacionamento o qual talvez seja central e plurivalente para o estudo do passado, desde que esse esteja disposto a permitir que tais recentes desenvolvimentos científicos desafiem as fronteiras da imaginação historiográfica.

Historiografia Cognitiva como contextualização histórica da cognição humana

[17] Condutas culturais evocadas seriam aquelas incitadas por mecanismos psicológicos compartilhados por todos os seres humanos em resposta a estímulos ambientais específicos (BUSS, D. [Org.]. *The Handbook of Evolutionary Psychology, Volume 2*: Integrations. Hoboken: Wiley, 2015, p. 749-779).
[18] BLOCH, M. *Anthropology and the Cognitive Challenge*. Cambridge: Cambridge University Press, 2012, p. 1.

Os estudos históricos e histórico-filosóficos das ideias e práticas científicas formaram, muito provavelmente, um dos primeiros terrenos de pretensas Historiografias Cognitivas as quais, a grosso modo, tentaram deduzir certas funções e processos cognitivos a partir de registros históricos particulares, assim como utilizar conceitos e teorizações científico-cognitivas (tais quais as noções de "esquemas", "processos heurísticos", "raciocínio analógico" e "conhecimento procedural")[19] no enquadramento de suas interpretações. Realizadas, em sua ampla maioria, por acadêmicos advindos da Antropologia e Filosofia da Mente, ao desviarem seu foco dos produtos para os processos mentais envolvidos na construção do conhecimento, as denominadas "histórias cognitivas da ciência" acreditam-se capazes de discriminar o cerne dos trajetos investigativos por meio dos quais os cientistas constituíram e comunicaram o "saber científico" ao longo da história (a título de exemplo, os mecanismos cognitivos imediatamente envolvidos em seu raciocínio, seus artefatos epistêmicos, práticas de reflexão e sistemas de representação). Por sua vez, isso lhes permitiria abordar, em certa escala, as relações existentes entre o pensamento científico e os contextos sociais e materiais de sua produção, indagando a respeito das fontes e condições históricas de mudança conceitual e ancorando circunstancialmente as reconstruções racionais dos achados científicos passados.[20]

A filósofa americana Nancy Nersessian, pioneira desse estilo de abordagem, considera tal perspectiva cognitivo-historiográfica como um empreendimento coerente com os questionamentos realizados pela *histoire des mentalité*, na medida em que ele se esforçaria por ocupar "um lugar entre uma historiografia tradicional das ideias científi-

[19] Respectivamente: padrões de pensamento ou comportamento utilizados na organização de categorias ou informações e das relações existentes entre elas (Cf. DIMAGGIO, P. Culture and cognition. *Annual Review of Sociology*, v. 23, p. 263–287, 1997); processos cognitivos estrategicamente empregados em decisões não-racionais, ignorando parte de determinada informação com o objetivo de tornar uma escolha algo mais fácil e rápido (Cf. GIGERENZER, G., GAISSMAIER, W. Heuristic Decision Making. *Annual Review of Psychology*, v. 62, p. 451-482, 2011); forma de raciocínio dependente da comparação entre dois objetos ou sistemas de objetos, almejando enfatizar aqueles aspectos sob os quais eles são considerados semelhantes (Cf. BARTHA, P. Analogy and Analogical Reasoning. In: ZALTA, E. (Org.) *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Stanford: Stanford University, 2019); conhecimento, tipicamente, inconscientemente ou tacitamente aplicado na realização de uma determinada tarefa e que, portanto, inclui discernimentos os quais não poderiam ser facilmente articulados pelos indivíduos.

[20] Cf. TWENEY, R. Toward a Cognitive-Historical Understanding of Michael Faraday's Research: Editor's Introduction. *Perspectives on Science*, v. 14, n. 1, p. 1-6, 2006; NERSESSIAN, N. Opening the Black Box: Cognitive Science and History of Science. *Osiris*, v. 10, p. 194-211, 1996; GIERE, R. (Org.). *Cognitive Models of Science*. Minneapolis: University of Minnesota Press, 1992; ANDERSEN, H., et al. *The Cognitive Structure of Scientific Revolutions*. Cambridge: Cambridge University Press, 2006.

cas e a nova historiografia sociológica da ciência, a qual possui a tendência de marginalizar a dimensão cognitiva das práticas científicas".[21] De fato (e similarmente), o historiador britânico Peter Burke descreve os estudos internos à *histoire des mentalité* como operando "no espaço conceitual existente entre a história das ideias, conforme sua definição estrita, e a história social, evitando [assim] terem que escolher entre uma história intelectual supressora da sociedade e uma história social que omite o [próprio] pensamento".[22] No entanto, conforme Nersessian salienta reiteradamente, a relação ideal entre História e ciências cognitivas não deve ser tratada como uma via unidirecional de mera concessão de recursos ou comprometimento da primeira com as descobertas da última. Sob seu ponto de vista, o método cognitivo-historiográfico há de ser fundamentalmente reflexivo: o status privilegiado atribuído aos pressupostos derivados das ciências cognitivas como forma de fundamentar o inquérito historiográfico possui caráter heurístico e provisório, estando sujeito ao escrutínio crítico, o qual a análise do registro histórico estaria em condições de proporcionar.

Tradicionalmente, cientistas cognitivos buscam a generalização de conclusões advindas de experimentos projetados para serem executados no ambiente hermético dos laboratórios. Logo, o estudo da cognição humana "em seu meio natural" compõe, muito provavelmente, a única maneira de se testar não apenas a validade ecológica de descobertas laboratoriais individuais, mas também os modos por meio dos quais tais achados se manifestam e se inter-relacionam em contextos não-experimentais, socialmente estabelecidos. Nisso (portanto), os estudos de caso histórico-antropológicos corresponderiam a uma fonte vital de dados empíricos complementares, além de um parâmetro para a validação e elaboração de hipóteses – Historiografia Cognitiva e ciências cognitivas haveriam de formar, então, um ciclo de corroboração mútua.[23] Conforme o elaborado pela autora,

> [...] o método cognitivo-historiográfico necessita ser reflexivo em sua aplicação. Teorizações e metodologias cognitivas devem ser elaboradas na medida em que ajudem a interpretar as práticas dos agentes históricos e contemporâneos [...]. Hipóteses, métodos e resultados de ambas as partes hão de ser submetidos à avaliação crítica, com *insights* corretivos se movendo em ambas as direções. Dessa forma, práticas elucidadas em pesquisas cognitivo-historiográficas podem

[21] NERSESSIAN, 1996, op. cit., p. 202.
[22] BURKE, P. Strengths and Weaknesses of the History of Mentalities. *History of European Ideas*, v. 7, n. 5, p. 439-451, 1986, p. 440.
[23] SILVA, T., SANTOS, L. Ritual, Memória e Identidade Social no Mundo Greco-Romano: Um Estudo de Caso em Historiografia Cognitiva. In: ALVIM, J., T., et al. (Orgs.). *Anais da XXXIII Semana de História da Universidade Federal de Juiz de Fora*. Juiz de Fora: Universidade Federal de Juiz de Fora, p. 221-236, 2017a, p. 231; HEINTZ, 2016, op. cit., p. 14.

> fornecer um ponto focal para estudos observacionais e para a elaboração de experimentos. Pontualmente, todos esses [...] tipos de investigação são necessários.[24]

Diversamente, dando plena ênfase ao escrutínio crítico proporcionado pela análise dos registros históricos e rememorando a influente obra do classicista e historiador da ciência israelense Reviel Netz, o ramo de Historiografia Cognitiva endossado pelo filósofo e cientista social francês – e (muito provavelmente) maior porta-voz da nova historiografia sociológica da ciência – Bruno Latour, pode ser entendido como indistinguível dos Estudos Sociais da Ciência e Tecnologia:[25] "isto é, uma profunda consideração das condições materiais, históricas e práticas culturais indispensáveis para a descoberta de novas habilidades cognitivas".[26] De fato, a abordagem por ele partidariamente defendida (assim como por um número considerável de historiadores fortemente influenciados por suas obras) não é uma Historiografia Cognitiva da Ciência propriamente dita, mas uma "contextualização histórica da cognição humana", concebida como um conjunto de tecnologias intelectuais socialmente constituídas e transmitidas, em vez de traços naturais de nossa espécie. Aqui, a advertência de Latour, de que nossos traços cognitivos devem ser "tomados como o *tópico* da investigação historiográfica, ao invés de como *recurso* com o qual escrever tal História"[27] possui uma correlação irrefutável com a "nova História da Psicologia", a qual se delineou em oposição às perceptíveis tendências presentistas da historiografia anterior e o caráter a-histórico dos estudos psicológicos convencionais – e cujo *dictum* é: "a psicologia é a temática a ser historicizada, mas não um mecanismo para se entender melhor as mudanças históricas, através do tempo".[28] Em ambas, a adoção integral de uma perspectiva histórica para a estruturação social dos processos cognitivos humanos é encarada como necessitária e legitimadora da extrapolação de qualquer alegação (mais) determinista realizada pelas ciências comportamentais e do cérebro.[29]

---

[24] NERSESSIAN, N. The Cognitive Basis of Model-Based Reasoning in Science. In: CARRUTHERS, P., et al. (Orgs.). *The Cognitive Basis of Science*. Cambridge: Cambridge University Press, p. 133-153, 2002, p. 136.
[25] NETZ, R. *The Shaping of Deduction in Greek Mathematics*: A Study in Cognitive History. Cambridge: Cambridge University Press, 2003, p. 3.
[26] LATOUR, B. The Netz-Works of Greek Deductions. *Social Studies of Science*, v. 38, n. 3, p. 441-459, 2008, p. 441.
[27] Idem, p. 442.
[28] PETTIT, M., DAVIDSON, I. Can the History of Psychology Have an Impact? *Theory & Psychology*, v. 24, n. 5, p. 709-716, 2014, p. 711.
[29] LATOUR, B. Cogito ergo sumus! or psychology swept inside out by the fresh air of the upper deck... *Mind, Culture, and Activity*, v. 3, n. 1, p. 54-63, 1995, p. 60; Cf. FORMAN, P. Independence, Not Transcendence, for the Historian of Science. *Isis*, v. 82, n. 1, p. 71-86, 1991.

Nesse contexto, o obstáculo mais aparente para aqueles que divergem desse, cada vez mais adotado, porém demasiadamente circunstancial e construtivista, ponto de vista está em salvaguardar a integração entre História e ciências cognitivas acomodando, ao mesmo tempo: (1) tanto a crítica conceitual de seu unilateralismo metodológico vigente (conforme o manifestado por Nersessian); (2) quanto a presumida demonstração historiográfica de que uma grande parcela das particularidades do raciocínio humano não pode ser simplesmente atribuída ao mero funcionamento interno de nossas mentes – ou seja, sua existência, percepção e compreensão não poderiam ocorrer isoladas de contextos sociais e materiais específicos (consoante a uma interpretação mais razoável do discurso endossado por Latour). Nesse cenário, uma das primeiras reações cabíveis estaria em destacar a forma pela qual as próprias ciências cognitivas, como consequência de críticas externas e reestruturações internas, se distanciaram do profundo internalismo que caracterizava a quase totalidade do campo em seus primórdios, isto é, da afirmação de que as propriedades mentais e psicobiológicas humanas seriam completamente distintas das influências (socioambientais) do meio que as envolve.[30]

De fato, partindo da ascensão da Computação, na década de 1950, a conjunção entre Teoria Representacional da Mente (a qual dita que as "representações internas" são nossa principal via de acesso à realidade) e uma descrição computacional do raciocínio humano (integrando a família de perspectivas dominantes nas ciências cognitivas tradicionais, denominada Teoria Computacional) foi responsável por guarnecer, por mais de três décadas, a maior parte do conjunto de ferramentas conceituais, terminologias e metodologias utilizadas nos estudos da cognição. Nisso, a despeito das representações mentais possuírem características simbólicas tanto semânticas quanto sintáxicas, por serem entendidos como internos a um sistema formal (quantitativo), os processos computacionais do aparelho mental de nossa espécie foram encarados como primariamente sensíveis às propriedades sintáticas dos símbolos. E, embora extremamente produtiva, uma das consequências de tal restrição da cognição à sintaxe representacional foi o pressuposto implícito de que a mente humana poderia ser estudada independentemente de quaisquer influências externas potencialmente qualitativas (concessoras de "sentido), do corpo e do ambiente físico e cultural no qual se situa. Suposição essa que, progressivamente, delineou os estudos empíricos nas ciências cognitivas, especialmente durante suas primeiras décadas.[31]

---

[30] HESSENBRUCH, A. (Org.). *Reader's Guide to the History of Science*. Londres e Nova York: Routledge, 2013, p. 380-381.
[31] Cf. FODOR, J. *The Language of Thought*. Cambridge: Harvard University Press, 1975.

No entanto, desde os anos de 1980, o campo tem presenciado uma crescente apreciação da natureza incorporada, situada e, conforme algumas interpretações filosóficas mais radicais, estendida e enativa[32] de nossa cognição, isto é, as maneiras pelas quais nossos processos cognitivos mais imediatos estariam sujeitos e, de certa forma, se estenderiam por todo um contexto materialmente, simbolicamente e socialmente estruturado.[33] Conserva-se, então, o enunciado entoado por Latour, de que o local da elaboração e transformação dos elementos constitutivos da cognição pretérita deve ser procurado em seu meio e não nas mentes individuais. Entretanto, sua conclusão de que, por conseguinte, a mente humana não contém nada digno de ser estudado por historiadores baseia-se numa ingênua dicotomia entre uma compreensão de nosso aparato cognitivo como algo isolado e uma concepção externalista do ambiente o qual habitamos como totalmente independente de nosso aparelho mental. E tal posicionamento vem sendo intensamente criticado por um grupo significativo de modelos recentes para o entendimento da cognição em nossa espécie, os quais

> [...]evidenciam que a perspectiva tradicional, alicerçada no processamento simbólico, talvez tenha confundido as propriedades de um *sistema cognitivo* [extremamente] complexo, contendo tanto o indivíduo quanto seu ambiente, pelas propriedades individuais da mente. O objetivo [dos modelos recentes] se encontra no desenvolvimento de um quadro analítico no qual os processos cognitivos não sejam separados dos contextos e práticas em que a cognição ocorre.[34]

Obviamente, em nenhum momento da história das ciências da mente a interdependência entre processos cognitivos (como a recordação, o planejamento e o raciocínio) e certas informações externas aos nossos crânios foi questionada. Aqui, a disputa está na possibilidade dos objetos, lugares e as próprias pessoas (tanto individualmente quanto coletivamente) impreterivelmente participarem como componentes literais desses processos – e não apenas como meras fontes de estímulos informacionais. Muitos críticos, por exemplo, acreditam que tal quadro interpretativo é descometido, demasiadamente inclusivo e (com certa razão) experimentalmente infértil, não obstante, trata-se de um testamento expressivo das limitações teoréticas da perspectiva computacional

---

[32] Termo comumente utilizado na descrição de uma forma de interação com o ambiente baseada no conhecimento adquirido por meio de nossas ações físicas e habilidades motoras.
[33] Cf. MENARY, R. Introduction to the Special Issue on 4E Cognition. *Phenomenology and the Cognitive Sciences*, v. 9, n. 4, p. 459-463, 2010.
[34] NERSESSIAN, N. Interpreting Scientific and Engineering Practices: Integrating the Cognitive, Social, and Cultural Dimensions. In: GORMAN, M., et al. (Orgs.). *Scientific and Technological Thinking*. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates Publishers, p. 17-56, 2005, p. 18.

das ciências cognitivas tradicionais e uma resposta às mentes extraordinariamente incongruentes concebidas por seus modelos.[35] A valer, seu triunfo inicial parece ter decorrido de uma triagem excessivamente seletiva e unilateral dos tipos de questões que os modelos computacionais deveriam elucidar. Alinhados às tradicionais (e limitadas) perspectivas racionalistas acerca da inteligência, os padrões de funções escolhidos como moldes para a cognição humana eram, em sua grande maioria, abstratos, codificando estímulos e respostas de maneira desmedidamente artificial. Na época, a justificativa para tal "sacrifício epistêmico" jazia na presunção de que a integração de outros domínios cognitivos mais práticos, tais quais a percepção, a movimentação e a ação, poderia ser ignorada até que os supostos mecanismos basilares da mente fossem mais plenamente elaborados.

Aos olhos dos críticos, embora extremamente produtiva, tal abnegação é, obviamente, inadmissível. Se a intenção das ciências cognitivas for verdadeiramente elucidar a mente humana e a cognição animal à medida em que enfrentam e solucionam dilemas ecologicamente realistas, seus modelos simplesmente não poderiam desconsiderar a percepção e a ação, assim como os ambientes físico e social. Por conseguinte, uma Historiografia Cognitiva difundida a partir de tal crítica conclui que a "contextualização histórica da cognição" não é meramente acomodável ou preferível a uma "Ciência Cognitiva da história", mas um complemento metodológico essencial para o estabelecimento de uma disciplina científico-cognitiva adequadamente incorporada no contexto e fisicalidade humanos. Desenvolvendo os apontamentos de Nersessian e refutando o parecer mais extremado de Latour, se considerarmos que tal "estudo cognitivo-historiográfico" deve ser tratado como algo muito maior do que a simples reformulação, em um vocabulário técnico das ciências cognitivas, daqueles *insights* obtidos pelos (externalistas e anti-computacionalistas) Estudos Sociais da Ciência e Tecnologia, uma relevante ressalva permanece, excedendo as preocupações características das análises históricas e histórico-filosóficos das ideias e práticas científicas: quais são os pressupostos que forneceriam coerência a um estudo dos fenômenos históricos "com referência às estruturas cognitivas [fundamentais] da mente humana" que, ao mesmo tempo, partiria da premissa de que tais "estruturas cognitivas, embora capazes de influenciar profundamente o caminho tomado por uma sociedade, não são inexoravelmente fixadas [em sua manifestação]"?[36]

---

[35] CLARK, A. *Being There*: Putting Brain, Body, and World Together Again. Cambridge: The MIT Press, 1998, p. XII.
[36] LENT, J. *The Patterning Instinct*: A Cultural History of Humanity's Search for Meaning. New York: Prometheus Books, 2017, p. 15

É necessário deixarmos bem claro, notoriamente, historiadores sociais não aguardaram a confecção, pelas ciências da mente, de nomenclaturas rebuscadas para explorarem os modos pelos quais desenvolvimentos tais como os técnicos e científicos impactaram o raciocínio humano. E, de fato, os métodos cognitivo-historiográficos podem auxiliar a elucidação precisa de tais processos, impelindo a escolha das fontes pretéritas pertinentes e, assim, potencializando sua análise e explicitando possíveis novas camadas de significado para sua interpretação. No entanto, tais metodologias devem atuar como complemento, e não como alternativa, à avaliação retórica e hermenêutica. Uma verdadeira integração entre História e ciências cognitivas diz respeito ao estabelecimento de inter-relações teoréticas entre duas disciplinas, supostamente, arbitrariamente distintas, não através de concessões específicas ou reformulações, mas por meio da demonstração de sua mútua relevância.[37] Nisso, é incontestável que o recente movimento interno de reconsideração das ciências da mente foi largamente enriquecido pela existência de sofisticadíssimos relatos historiográficos acerca da materialidade das práticas cognitivas. Mas haveria espaço para a escrita da História obter sua prudente recíproca? Ou seja, como fundamentar uma Historiografia Cognitiva que leve a sério a afirmação de que alterações drásticas "em uma determinada sociedade modificam, de modo igualmente drástico, [a manifestação de] suas estruturas cognitivas inatas – e, em última análise, toda a sua visão de mundo"?[38] O referencial teórico das "ecologias cognitivas compartilhadas", elaborado pelo cientista cognitivo australiano John Sutton e pelo estudioso da literatura neozelandês Nicholas Keene, talvez seja uma alternativa. Nele,

> [...] mudanças tecnológicas, práticas e normativas podem reestruturar a mente e a consciência [...]. De fato, isso estaria ocorrendo o tempo todo, pois os artefatos cognitivos compõem o próprio processo ou meio das atividades mentais. Não se trata [meramente] de uma dimensão subjetiva, interna e privada [...] sendo repentinamente transformada, liberta, restringida e compelida por novos recursos materiais externos. Longe disso, a história da mente humana, simplesmente, é o percurso e encadeamento de sistemas cognitivos híbridos e compartilhados.[39]

A despeito de suas possibilidades, internamente à própria disciplina da História, desde a virada do século, um grupo expressivo de autores tem se posicionado em específica oposição a qualquer configuração (mais) contextual da Historiografia Cognitiva.

---

[37] Cf. DUNÉR, AHLBERGER, 2019, op. cit.
[38] LENT, 2017, op. cit., p. 20.
[39] SUTTON, J., KEENE, N. Cognitive History and Material Culture. In: GAIMSTER, D., et al. (Orgs.). *The Routledge Handbook of Material Culture in Early Modern Europe*. Londres: Routledge, p. 46-58, 2017, 46-47.

Com efeito, trata-se de representantes do segundo terreno a ter despertado um interesse acadêmico precoce e abrangente com a possibilidade de uma conciliação entre pesquisas acerca da mente e do passado humanos: pois de forma, à princípio, curiosa e "por razões profundamente eventuais, uma grande quantidade de análises cognitivo-historiográficas vem sendo produzida por aqueles envolvidos com o estudo [histórico] das religiões".[40]

Historiografia Cognitiva como Ciência Cognitivo-evolucionista da história

Em seu balanço daquilo que identifica como o panorama geral do campo, o antropólogo e cientista cognitivo grego Dimitris Xygalatas manifesta-se criticamente ao que considera ser a perspectiva predominante entre seus autores: a percepção da "contribuição das ciências cognitivas para a Historiografia Cognitiva [da Religião] como limitada à teorização acerca das mentes pretéritas". Embora se demonstre igualmente seguro de que "a interdisciplinaridade e a colaboração são uma condição *sine qua non*"[41] para a análise cognitivo-historiográfica das crenças e comportamentos religiosos, a opinião de Xygalatas receia que a evocação de modelos teoréticos advindos das ciências da mente sirva mais para a fundamentação de convicções historiográficas pré-existentes do que para a exploração daquilo que ele assume ser a grande virtude da perspectiva tradicional das ciências cognitivas: sua empiria e fecundidade experimental. Sob tal óptica, o principal ímpeto subjacente à Historiografia Cognitiva haveria de ser, precisamente, a correção dos vieses e insuficiências associados às abordagens textuais tradicionais (teórico-narrativas e hermenêuticas) por meio da exploração das ferramentas explanatórias e metodológicas presentes no estudo empírico da cognição humana.

Ecoando a asserção do historiador e classicista britânico Neville Morley, de que "relatos historiográficos sub- ou não-teorizados são inadequados, porque dependem de um conjunto implícito e problemático de alegações que é mascarado como o 'senso comum'"[42], aqueles que advogam por tal ramo da Historiografia Cognitiva aceitam que, como forma de evitar que sua produção contribua para a perpetuação de uma abordagem popular para o comportamento humano (isto é, fundamentada, justamente, em um mero "senso comum"), enredada em considerações especulativas e infundadas, o historiador profissional há de fazer uso daquelas informações acerca das condutas individuais

[40] MARTIN, L. Introduction to the Issue. *Journal of Cognitive Historiography*, v. 1, n. 1, p. 10-13, 2014b, p. 10.
[41] XYGALATAS, D. On the Way Towards a Cognitive Historiography: Are We There Yet? *Journal of Cognitive Historiography*, v. 1, n. 2, p. 193-200, 2014, p. 197.
[42] MORLEY, N. *Theories, Models and Concepts in Ancient History*. Londres e Nova York: Routledge, 2004, p. 1.

e coletivas que, atualmente, são conhecidas e estudadas empiricamente e experimentalmente pelos modelos computacionais das ciências da mente. Ou seja, a aplicação de corolários científico-cognitivos contemporâneos às análises do passado poderia auxiliar a historiografia a evitar suposições consensuais popularmente (e erroneamente) preconcebidas a respeito dos hábitos e concepções humanas. Afinal, historiadores, ao que tudo indica, precisam estar cientes das produções acadêmicas pertinentes que possam ampliar ou subverter sua compreensão cotidiana de si mesmos (ou, conforme é denominado na literatura especializada, sua "psicologia popular"), visto que a dependência e sujeição a um entendimento pré-teórico (pré-científico) das ações individuais e coletivas poderia, aparentemente, minar a validade das explicações historiográficas oferecidas em completa ignorância de todo um campo de relevantes pesquisas empíricas dedicado a estender ou modificar tal forma genérica de compreensão.[43] Conclusivamente, nas palavras dos filósofos ingleses Cynthia e Graham Macdonald, isso implica a sugestão de que seria

> [...] prudente para os estudiosos da história estarem cientes do florescente trabalho interdisciplinar que está sendo conduzido nos campos das ciências cognitivas, da Antropologia Cognitiva, da Psicologia Evolucionista e da [nova] Evolução Cultural. De fato, tal trabalho é, frequentemente, altamente especulativo e, por vezes, tendencioso, mas, da mesma forma, constantemente apresenta a virtude de submeter nossas compreensões pré-teóricas a respeito de nós mesmos ao escrutínio empírico. Um historiador que, por exemplo, *assumisse* que a persistência de condutas religiosas depende, principalmente, de causas culturais, e que modelasse sua elucidação sobre tal entendimento, muito provavelmente se surpreenderia ao descobrir que vários estudiosos contemporâneos enxergam tal comportamento "como um análogo fenotípico[44] à capacidade linguística, a qual é uma concessão evolutiva inata aos seres humanos [...] e isso significa que a atividade religiosa não seria mais 'cultural' do que a estereopsia[45] ou o bipedismo".[46]

Grosso modo, isso pode apontar para o tratamento do passado como um campo para "experimentos naturais". Pois, embora atue como um impedimento da atribuição aleatória[47], a disciplina da História fascina os experimentalistas com seu acesso a bancos

---

[43] MACDONALD, C., MACDONALD, G. Reductionism: Historiography and Psychology. In: TUCKER, A. (Org.). *A Companion to the Philosophy of History and Historiography*. Oxford: Wiley-Blackwell, p. 342-352, 2009, p. 351.
[44] Conjunto das características ou traços observáveis dos indivíduos.
[45] A percepção de profundidade produzida pela recepção cerebral de estímulos visuais desde a atuação conjunta de ambos os olhos (nossa visão binocular).
[46] Idem, p. 350.
[47] Técnica empírica para, internamente a um experimento, atribuir participantes humanos ou animais a diferentes grupos (por exemplo, um grupo de tratamento ou um grupo de controle) valendo-se de métodos de randomização, tais como eventualidades ou um gerador de números aleatórios.

de dados amplos e de baixo custo, livres de dificuldades e inconveniências éticas que comprometam ou, até mesmo, impossibilitem os estudos com participantes humanos.[48] Nisso, para a maior parte da produção historiográfica (a qual não se renderia à formalização e modelagem matemática/quantitativa), a noção de colaboração denotaria, então, alinhamento: os estudiosos do passado necessitariam asseverar seus ubíquos, porém desarticulados, pressupostos acerca das mentes pretéritas – por exemplo, projetando experimentos de maneira a testar hipóteses derivadas do próprio material histórico ou, ao menos, submetendo suas hipóteses pré-concebidas ao escrutínio do parecer científico-cognitivo vigente. Como forma de salvaguardarem-se de equívocos, historiadores e cientistas cognitivos devem, então, intercambiar suas competências em prol da empiria científica: se os primeiros não costumam possuir o *know-how* para, seguramente, estabelecer, esclarecer e extrapolar a partir daquilo disponibilizado pelas ciências cognitivas, aqueles acadêmicos advindos de disciplinas experimentais, contrariamente, almejam justamente a expertise contextual e o conhecimento filológico historiográfico, capaz de propiciar uma interpretação mais rebuscada do material histórico e suas "mentes passadas".[49]

> Corolários científico-cognitivos podem, em outras palavras, prover um suplemento para os métodos tradicionais de historiadores [...] e, quando possível, um corretivo para suas suposições e interpretações das "mentes" históricas [...]. O amplo espectro intercultural de conhecimento controlado por historiadores [...] pode, por outro lado, não apenas acessar os prognósticos de estudos científico-cognitivos com exemplos e contraexemplos, mas, também, prover uma verificação das hipóteses fornecidas pelas interpretações de "religião", muitas vezes ingênuas e paroquiais, realizadas por cientistas cognitivos em seus modelos de pesquisa. O resultado de tal trabalho colaborativo pode, então, resultar em um estudo compreensivo e verdadeiramente acadêmico-científico.[50]

Teoricamente, o sustentáculo de tal empreitada encontra-se numa suposta continuidade entre as mentes passadas e suas correspondentes contemporâneas, conjectura a qual seus apoiadores garantem estar embasada em sólidas bases empíricas. E, conforme o indagado pelo historiador das religiões dinamarquês Anders Lisdorf,

---

[48] Cf. DIAMOND, J., ROBINSON, J. *Natural Experiments of History*. Cambridge: Belknap Press, 2011; SILVA, T. Simulando as "mentes passadas": a Historiografia Cognitiva entre a História e as Ciências Cognitivas. *Temporalidades*, v. 11, n. 3, p. 185-216, 2019.
[49] Cf. SLINGERLAND, E. Who's Afraid of Reductionism? The Study of Religion in the Age of Cognitive Science. *Journal of the American Academy of Religion*, v. 76, n. 2, p. 375-411, 2008; PETTIT, M. Historical Time in the Age of Big Data: Cultural Psychology, Historical Change, and the Google Books Ngram Viewer. *History of Psychology*, v. 19, n. 2, p. 141-153, 2016.
[50] SILVA, SANTOS, 2017a, op. cit., p. 231.

> [...] isso [obviamente] não equivale a dizer que a cultura não é importante, mas apenas que as mentes humanas de indivíduos históricos e modernos são suficientemente semelhantes em sua função cognitiva geral, garantindo uma comparação significativa. Isto é: as mentes pretéritas não são mais distintas de suas equivalentes modernas do que aquelas das outras culturas em nossa contemporaneidade [...]. Se tal distanciamento psíquico fosse, de fato, tão grande que as mentes modernas não seriam, a princípio, como aquelas dos sujeitos históricos, então como seria possível dizer algo a respeito das ações, motivações ou pensamentos dos agentes pretéritos? Epistemologicamente, para que possamos entendê-las, faz-se necessária uma similaridade básica entre as mentes passadas e as modernas.[51]

Destarte, em seus estudos históricos, Xygalatas alega recorrer ao "pressuposto incontroverso, entre os cientistas cognitivos, de que a arquitetura mental e comportamental dos seres humanos anatomicamente modernos não sofreu nenhuma transformação significativa na escala histórica do tempo – ou seja, nos últimos milênios".[52] E Lisdorf, logicamente, concorda com tal asserção quando sugere que existe algo próximo a uma "conclusão unânime de que não ocorreram quaisquer mutações significativas no cérebro humano desde, pelo menos, 100.000 anos atrás".[53] Finalmente, dando relevância historiográfica ainda maior à tese, o historiador das religiões norte-americano Luther Martin, decano da Historiografia Cognitiva da Religião, baseado em ambos os autores supracitados, assegura a perspectiva de que os "estudiosos da cognição, assim como psicólogos evolucionistas, já aceitam que a morfologia do cérebro humano, assim como as funções de tal morfologia, pouco mudou, se é que sofreu qualquer, alteração na última centena de milênios".[54]

Não obstante, uma quantidade significativa de autores (mais) teoreticamente engajados tem alegado que o aparente status axiomático de tal suposição – conforme o sustentado por historiadores das religiões, psicólogos e cientistas cognitivos de viés nativista – talvez esclareça a carência de análises contundentes e conclusivas acerca do significativo número de evidências empíricas apresentadas em seu apoio. Ademais, aquilo que, mesmo a nível conceitual, permanece confuso é como devemos lidar com a clara falta de consenso acadêmico a respeito daquilo que, precisamente, haveria se man-

---

[51] LISDORF, A. Towards a Cognitive Historiography: Frequently Posed Objections. In: PACHIS, P., WIEBE, D. (Orgs.). *Chasing down Religion*: In the Sights of History and the Cognitive Sciences. Sheffield: Equinox Publishing, Ltd., p. 233-242, 2015, p. 4.
[52] XYGALATAS, 2014, op. cit., p. 197-198.
[53] LISDORF, 2015, op. cit., p. 3.
[54] MARTIN, L. *Deep History, Secular Theory*: Historical and Scientific Studies of Religion. Berlin e Boston: de Gruyter, 2014a, p. 349.

tido inalterado por milhares de anos. Pois (conforme o observado na literatura em questão) equiparar conjuntos complexos e ambíguos de noções, tais quais "arquitetura mental", "mutações cerebrais" (talvez alterações anatômicas) e "morfologia funcional do cérebro humano", é uma empreitada intelectual ousada, para dizer o mínimo. Ademais, sustentar convincentemente a premissa de que, segundo o conjecturado pelas ciências da mente, aquilo que pode ser tratado como nossa "estrutura cognitivo-comportamental" se manteve (pelo menos desde os últimos milênios) um traço comum, universal de nossa espécie requer um entendimento cientificamente homogêneo acerca (1) daquilo que rigorosamente constitui tal estrutura (por exemplo, nossas percepções ou preferências), (2) do significado de conceitos basilares para sua definição (tais quais "comum" ou "universal") e (3) de quais tipos de indício são fornecidos como fundamento para tal consideração. A valer, a despeito da inegável produtividade daqueles programas de pesquisa fundamentados na axiomatização de tais premissas, tratam-se (todas essas) de questões acentuadamente contestadas por grande parte dos teóricos contemporâneos.

Conjuntamente, retendo-nos a apenas alguns pontos de dissenso teorético, um conjunto considerável de inquéritos ainda necessita ser solucionado por aqueles que advogam por tal modalidade de Historiografia Cognitiva. Primeiramente, o que seriam, afinal, os tais traços mentais específicos dos seres humanos modernos?[55] Em face ao incessante debate acerca do próprio registro histórico-arqueológico e, justamente, da ausência de uma teoria congruente para a definição do que seria o "comportamento humano moderno", qual a utilidade historiográfica de um suposto marco balizador para o surgimento dos indivíduos anatomicamente modernos – tal como a estimativa de 100.000 anos utilizada por Lisdorf e Martin?[56] A atual percepção acadêmica a respeito das correspondências entre genes e estruturas neuronais, de um lado, e funções cognitivas, do outro, é madura o suficiente para resguardar (satisfatoriamente) a tese da continuidade entre as mentes passadas e suas correspondentes contemporâneas fundamentada na suposta manutenção filogenética de nossa arquitetura neural?[57] Ressalvas taxonômicas e semânticas à parte, a velocidade com a qual a evolução genética pode, de fato, desenvolver-se em adaptações complexas permanece um dado empiricamente inconclusivo. Como, então, podemos nos assegurar que os genes responsáveis por contribuir

[55] SHERWOOD, C., et al. A Natural History of the Human Mind: Tracing Evolutionary Changes in Brain and Cognition. *Journal of Anatomy*, v. 212, n. 4, p. 426-454, 2008, p. 427.
[56] Cf. MCBREARTY, S., BROOKS, A. S. The Revolution That Wasn't: A New Interpretation of the Origin of Modern Human Behaviour. *Journal of Human Evolution*, v. 39, n. 5, p. 453-563, 2000; HENSHILWOOD, C., MAREAN, C. The Origin of Modern Human Behavior: Critique of the Models and Their Test Implications. *Current Anthropology*, v. 44, n. 5, p. 627-651, 2003.
[57] Cf. KOVAS, Y., PLOMIN, R. Generalist Genes: Implications for Cognitive Sciences. *Trends in Cognitive Science*, v. 10, n. 5, p. 198-203, 2006; ANDERSON, M. Mining the Brain for a New Taxonomy of the Mind. *Philosophy Compass*, v. 10, n. 1, p. 68-77, 2015.

com nosso desenvolvimento cerebral não foram sujeitados a processos de seleção historicamente recentes?[58] Finalmente (e talvez o mais importante) como uma perspectiva historiográfica de viés nativistas poderia se sustentar perante à objeção científica representada pelas evidências de uma plasticidade neural e cognitivo-comportamental (muito provavelmente) consideravelmente elevada nos seres humanos?[59]

Em síntese, na opinião especializada, a intensidade com a qual o desenvolvimento dos indivíduos é compelido e restringido por seus genes e estrutura cognitiva permanece incerta, gerando dúvidas em relação à solidez da efetividade epistemológica desse ramo "experimentalista" do projeto cognitivo-historiográfico. Todavia, apesar do aspecto (teoricamente) alarmante desse conjunto de questões, a quase totalidade dos autores contemporâneos atuando internamente à Historiografia Cognitiva da Religião alinha-se, a grosso modo, com um célebre, empiricamente progressivo e institucionalmente bem-sucedido quadro teórico-metodológico que se encontra em total consistência com seu (ousado) argumento geral, tendo inclusive sido concebido, precisamente, para viabilizá-lo: a ramificação nativista da Psicologia Evolucionista. Fundadores e principais delineadores desse gênero de compreensão psicológica, o antropólogo americano John Tooby e sua esposa, a psicóloga Leda Cosmides, foram, muito provavelmente, os maiores responsáveis pela recente disseminação da concepção de uma "unidade psíquica" do *Homo sapiens* baseada na existência de algo como uma natureza humana inata (ou seja, evolutivamente desenvolvida e geneticamente especificada), sob a forma de um conjunto perene de complexas adaptações psicológicas (comumente denominadas "módulos"), as quais emergiriam precocemente e involuntariamente em nossa sequência ontogenética e seriam responsáveis por traços que vão desde a capacidade para a aquisição da linguagem até a nossa ubíqua predileção inicial por alimentos doces.[60]

Sob esse (cada vez mais difundido) ponto de vista, embora nunca negadas, a plasticidade observada no desenvolvimento dos indivíduos, a variação intercultural e a

---

[58] Cf. MEKEL-BOBROV, N., et al. Ongoing Adaptive Evolution of ASPM, a Brain Size Determinant in Homo Sapiens. *Science*, v. 309, n. 5731, p. 1720-1722, 2005; EVANS, W., et al. Microcephalin, a Gene Regulating Brain Size, Continues to Evolve Adaptively in Humans. *Science*, v. 309, n. 5741, p. 1717-1720, 2005; NIELSEN, R., et al. Recent and Ongoing Selection in the Human Genome. *Nature Reviews*, v. 8, n. 11, p. 857-868, 2007; STEARNS, S., et al. Measuring Selection in Contemporary Human Populations. *Nature Reviews*, v. 11, n. 9, p. 611-622, 2010.
[59] Cf. MOHAMMED, A., et al. Environmental Enrichment and the Brain. *Progress in Brain Research*, v. 138, p. 109-133, 2002; LI, S. Biocultural Orchestration of Developmental Plasticity across Levels: The Interplay of Biology and Culture in Shaping the Mind and Behaviour across the Life Span. *Psychological Bulletin*, v. 129, n. 2, p. 171-194, 2003.
[60] Cf. PINKER, S., BLOOM, P. Natural Language and Natural Selection. *Behavioral and Brain Sciences*, v. 13, n. 4, p. 707-727, 1990.

variabilidade genética intraespecífica são vistas como vigorosamente restringidas e compelidas por esquemas desenvolvimentais e mecanismos psicológicos inerentes à nossa espécie: "o design computacional subjacente à mente humana é transmitido geneticamente, ao passo que a variação cultural é a consequência de estímulos experienciais distintos [ou seja, contextuais] sendo processados por meio desta arquitetura comum". Logo, tal óptica se torna proveitosa não apenas àqueles interessados na busca por correspondências intersubjetivas, interculturais e intertemporais, uma vez que mesmo "desigualdades [...], as quais surgiriam da exposição de uma mesma natureza humana a estímulos ambientais distintos, relacionariam, direta e explicitamente, o estudo dessas diferenças à tal natureza".[61]

A equiparação, mesmo que indireta, entre nosso aparato neural e mecanismos mentais encapsulados geneticamente especificados, assim como o entendimento dos processos evolutivos que moldaram as bases de nossa cognição e comportamento conforme "adaptações por seleção natural", fornece à ramificação nativista da Psicologia Evolucionista as evidências necessárias para que sua constatação da universalidade da mente humana se torne uma conjectura admissível. Com efeito, os registros filogenéticos e arqueológicos sugerem, perceptivelmente, que os primeiros *Homo sapiens* neuroanatomicamente modernos surgiram no decorrer do Pleistoceno[62], quando, atuando sobre a variação genética então disponível, as pressões seletivas naturais teriam (em tese) acarretado um conjunto característico de adaptações cognitivas. Ademais, tal arquitetura, presumivelmente, continuaria a caracterizar nossa espécie até os dias de hoje, dado que, consoante à acepção psicológico-evolucionista, a seleção natural demonstra-se um processo complexo demasiadamente lento, o que acabaria por inviabilizar que quaisquer alterações genéticas expressivas (e, portanto, transformações em nossas adaptações cognitivas) tenham ocorrido desde esse longínquo Ambiente de Adaptação Evolutiva[63]. Em poucos termos, os proventos heurísticos do respaldo em tal uniformidade mental são um programa de pesquisa pragmático (analisando as adaptações ocultas na variabilidade manifesta das concepções e condutas humanas) e uma concessão para a realização de transições inferenciais diretas e epistemologicamente valiosas entre as mentes pretéritas

[61] COSMIDES, L., TOOBY, J. On the Universality of Human Nature and the Uniqueness of the Individual: The Role of Genetics and Adaptation. *Journal of Personality*, v. 58, n. 1, p. 17-67, 1990, p. 23.
[62] Época geológica cuja extensão foi de, aproximadamente, 2.588.000 AP até 11.700 anos AP, abrangendo o período mais recente da história de nosso planeta a presenciar glaciações recorrentes.
[63] O conjunto de pressões seletivas historicamente recorrentes que deram forma a uma dada adaptação, assim como aqueles aspectos ambientais que eram necessários para o seu desenvolvimento e funcionamento adequados.

e suas equivalentes contemporâneas. Em última análise, caso o julgamento de seus promotores esteja correto e as observações supramencionadas convirjam com uma elucidação plausível de nossa evolução e psicologia (a despeito dos críticos), isso possibilitaria que o registro histórico fosse tomado como muito mais do que

> [...] limitado apenas a antecedentes cronológicos e contingências culturais, mas, também, constrito pelos processos mentais comuns a todos os seres humanos. Logo, baseados em seus previsíveis padrões, historiadores podem construir modelos de explicação capazes de auxiliar no preenchimento das lacunas do conhecimento histórico (especialmente quando os dados utilizados se encontram incompletos ou fragmentados, conforme, obviamente, é o caso de grande parte do registro histórico). E, mais importante, eles podem fazê-lo com uma precisão e nuança maiores do que aquelas que encontrariam se estivessem limitados apenas à interpretação bruta de vestígios textuais e/ou materiais.[64]

Entre as duas "razões de ser" da Historiografia Cognitiva

Claramente, subjacentemente a um reivindicante engajamento comum com a superação de fronteiras disciplinares e (pelo menos a princípio) ontológicas, o cenário com o qual nos deparamos está caracterizado por duas visões distintas da *raison d'être* das recentes produções em Historiografia Cognitiva, as quais são um reflexo dessas mesmíssimas fronteiras. Em um extremo, o primeiro ramo busca enfatizar, em profundidade, a correção e a complementaridade mútuas, embora seja primordialmente norteado pelo pressuposto da contingência cultural. Tais historiadores encontram em leituras primariamente filosóficas advindas das ciências da mente um poderoso recurso, tanto para seu objeto de estudo quanto para os métodos da análise historiográfica. Por outro lado (e contrariamente), predica-se uma percepção da História como um componente essencial das ciências cognitivas propriamente ditas, alegando irrestritamente que as metodologias e tópicos de estudo científico-cognitivos não apenas podem, mas devem (impreterivelmente) ser historicizados. Uma disciplina firmada nos pressupostos de tal "contextualização histórica da cognição humana", muito provavelmente, se desenvolveria de modo a unicamente qualificar, estruturar e ampliar – mas nunca substituir, remodelar, ou questionar – os alcances daqueles quadros teóricos circunstanciais (muitas vezes contrastantes) que já, tradicionalmente, povoam nosso conhecimento acadêmico

[64] SILVA, T., SANTOS, L. Ciências cognitivas, história e o estudo comparativo das religiões: pela definição de um conceito formal e historicamente tangível de "religião". *Sacrilegens*, v. 14, n. 2, p. 25-44, 2017b, p. 40.

do passado, desde a fenomenologia histórica até os Estudos Sociais da Ciência e Tecnologia.

Em uma outra extremidade, na segunda ramificação vigente da Historiografia Cognitiva, a disciplina da História surge mais caracteristicamente como grande beneficiária das descobertas experimentais realizadas pelas ciências da mente, as quais, por sua vez, são compreendidas como um campo científico cujo progresso, sumariamente, independeria dos estudos históricos. Nesse contexto, "as propensões pan-humanas passam a ocupar um posicionamento central no interesse dos historiadores – na medida, é claro, que esses entendam a ciência corretamente"[65] – e a cooperação existente se resume, basicamente, à contribuição dos métodos e objetivos científicos para os tópicos de inquérito historiográfico. A Historiografia Cognitiva "torna-se, assim, a mais recente adição a um grupo de áreas interdisciplinares que conciliam tópicos das Ciências Humanas com metodologias [, objetos] e teorizações das ciências da mente".[66] A valer, não se trata de limitar o papel da História a um banco de dados passivo, entretanto, o status de sua autonomia e jurisdição, com relação ao conhecimento empírico produzido pelas ciências cognitivas, é (de certa forma) reduzido pela negação da historicidade absoluta de seu material e obscurecido por uma noção um tanto progressista e dicotômica do caráter de sua correspondência e respectivas epistemologias. A título de exemplo, muitos de seus proponentes reivindicam que historiadores devem "dedicar-se mais seriamente ao discurso teórico como prática comum, e não como um gesto ocasional, caso queiram ter qualquer relevância crítica" e que o estudo científico da mente humana "pode fornecer, justamente, tal relevância".[67]

> Pois, se [...] quiserem sobreviver no ambiente acadêmico moderno, [...] historiadores precisam conviver com os desenvolvimentos teóricos e metodológicos ocorrendo em outras disciplinas e, certamente, com as abordagens científicas para o estudo da natureza humana. O pós-modernismo teve sua vez, mas, em sua obsessão com a desconstrução, esqueceu-se de ser construtivo, deixando de fornecer qualquer contribuição incremental ao nosso conhecimento empírico acerca do mundo.[68]

---

[65] MARTIN, 2014a, op. cit., p. 351.
[66] XYGALATAS, 2014, op. cit., p. 193.
[67] FITZHUGH, M., LECKIE, W. Agency, Postmodernism, and the Causes of Change. *History and Theory*, v. 40, n. 4, p. 59-81, 2001, p. 62.
[68] XYGALATAS, 2014, op. cit., 193-194. Digno de nota, o fomento de argumentações em prol do empirismo acadêmico baseadas em polêmicas "anti-pós-modernistas" é um padrão discursivo explícito na obra de muitos dos proponentes do ramo nativista da Psicologia Evolucionista (Cf. PINKER, S. *Tábula Rasa*: a negação contemporânea da natureza humana. São Paulo: Companhia das Letras, 2004).

A valer, tal acentuada advertência possui, sim, certo referente. Em seu panorama das principais correntes historiográficas recentes, a historiadora medieval norte-americana Carolyne Bynum identificou uma "virada científica" na historiografia contemporânea, algo como uma tendência de certos autores a reconsiderar ou até mesmo recusar a "virada cultural" pós-estruturalista. Trata-se de "um novo entusiasmo pelo que poderíamos chamar de estruturas profundas, representado tanto pelo surgimento da denominada 'grande história' ou 'história profunda'[69] quanto pelo renovado recurso às explanações sociobiológicas e cognitivas para o comportamento humano", o qual parece se localizar em oposição ao "sentido pós-moderno da escrita da História, conforme uma prática fragmentária, frágil e, por assim dizer, perpetuamente em construção".[70] Entretanto, a descrição do cenário historiográfico fornecida por Bynum se encerra com um guinada claramente cultural-construtivista:

> [...] nas mãos da maioria dos historiadores profissionais, mesmo as ciências cognitivas e paralelos advindos do antigo campo da Etologia (comportamento animal) tendem a ser utilizados de forma análoga, em vez de redutora [...]. Estruturas cognitivas repousam nas profundezas de nossas mentes e, consequentemente, são acessadas apenas por meio de comportamentos que diferem culturalmente; analogias são exatamente isso: analogias, mas não equações [...]. Estruturas físicas ou fisiológicas serão sempre mediadas por meio de nossos modos de concebê-las e, portanto, pela cultura.[71]

Luther Martin acredita que tal reviravolta seja um indício de que muitos historiadores continuam a ignorar as capacidades, limitações e coibições cognitivas pan-humanas, privando-se, assim, dos benefícios das abordagens psicológico-evolucionistas para a escrita da História. O autor alega que, "desta forma, [...] reafirma-se, nostalgicamente, os Estudos Culturais como de costume, ao invés de se absorver os desenvolvimentos científicos recentes para o método historiográfico".[72] Obviamente, se o uso das ciências cognitivas por historiadores se limitar à "produção de analogias" todo o projeto cognitivo-historiográfico será profundamente debilitado, afinal, analogias são ferramentas heurísticas úteis, porém supérfluas. Adicionalmente, é inegável que uma parcela significativa dos estudos pós-estruturalmente orientados possui, sim, suas controversas.[73] No entanto, ao alegar que a guinada claramente cultural-construtivista na utilização atual do conhecimento cientifico-cognitivo pela História é meramente uma "manifestação

---

[69] Refere-se à escrita da História que leva em consideração o passado distante da espécie humana.
[70] BYNUM, 2009, op. cit., p. 77-78.
[71] Idem, p. 78.
[72] MARTIN, L. Evolution, Cognition, and History. In: MARTIN, L., SØRENSEN, J. (Orgs.). *Past Minds*: Studies in Cognitive Historiography. Londres e Nova York: Routledge, p. 1-10, 2016, p. 7
[73] Cf. FITZHUGH, LECKIE, 2001, op. cit.

nostálgica", Martin acaba por reafirmar a inapropriada e contraditória dicotomia entre pares lógicos, tais como "natureza vs. cultura", "determinismo científico vs. contingência histórica" e "internalismo vs. externalismo". Superar tal empasse exigiria oferecer uma alternativa convincente para extrapolar os dois padrões extremados (reducionismo[74] de tendência nativista e analogismo de viés construtivista). Pois uma coisa é a crítica das práticas historiográfico-interpretativas tradicionais por reproduzirem um dualismo implícito ou explícito ao tratarem as mentes dos agentes históricos como insubordinadas ou insignificantemente restringidas e compelidas pelo cérebro e biologia humanos. Porém, a promoção irrefletida de um suposto consenso científico a respeito da (teórica) natureza a-histórica de nosso aparelho mental como uma alternativa viável e necessária à História é algo bem diferente.

Por certo, essa espécie de advocacia pela "biologização do sociocultural" pode até mesmo obstaculizar o projeto maior de cognoscibilidade mútua entre História e ciências da mente, não por simplesmente divulgá-lo inapropriadamente, mas por oferecer uma resposta equivocada às suas demandas. Notoriamente, os defensores de um deslocamento dos estudos realizados nas Ciências Humanas e Sociais para a esfera científico-naturalista destacam como a, suposta, harmonia interna e sólida fundamentação empírica das Ciências Naturais modernas atuariam como um paliativo para as múltiplas aflições (tais quais a estagnação, a fragmentação e os paradoxos teórico-metodológicos advindos do "pós-modernismo") que, atualmente, impregnam as humanidades. Para tais autores,

> [...] se as Ciências Humanas e Sociais estão enfermas, a Biologia poderia ser a terapia; se as investigações sociológicas são frágeis e fragmentadas, o conhecimento biológico seria sólido e coeso; finalmente, se o cultural é uma entidade errática, efêmera e sem fundamentações rigorosas, faz-se necessário ancorá-lo nos alicerces mais rígidos da lógica evolucionista e dados neurobiológicos.[75]

No entanto, tal retórica monista da ramificação nativista da Historiografia Cognitiva apoia-se sobre uma perspectiva biológica que diverge da orientação progressivamente plural (socioambiental) adotada por teóricos das ciências da mente e da vida desde, pelo menos, a década de 1980. Descobertas empíricas de fenômenos naturais

---

[74] Obviamente, sob determinada perspectiva, todas as interpretações e explanações são reducionistas. De fato, é aquilo que, em questão, necessita ser explicado (isto é, o *explanandum*) e interpretado que determina sob qual nível de análise deve-se trabalhar: por exemplo, a neuroquímica ao nível molecular, as redes neurais, a arquitetura cognitiva humana ou os sistemas socioculturais (SUN, R. [Org.]. *Grounding Social Sciences in Cognitive Sciences*. Cambridge: MIT Press, 2012, p. 239-264).

[75] MELONI, M. Biology without Biologism: Social Theory in a Postgenomic Age. *Sociology*, v. 48, n. 4, p. 731-746, 2014, p. 733.

outrora desconhecidos, inovações metodológicas e a elaboração de novos conceitos têm estimulado uma recente e substancial reformulação filosófica de nosso entendimento do domínio biossocial, rareando as divisas artificiais entre aquilo que concebemos como "natureza" e "cultura". E tal processo talvez possa atenuar o persistente antagonismo entre evolucionistas e cientistas sociais, bem como mitigar o desprezo pela acepção biológica das crenças e condutas de nossa espécie, o qual impera sobre as Ciências Humanas. Segundo o previsto pela teórica e geneticista israelense Eva Jablonka e a naturalista inglesa Marion Lamb, "futuramente [...] biólogos precisarão ser, cada vez mais, cientistas sociais e cientistas sociais precisarão ser, cada vez mais, biólogos".[76] Ambas as autoras são, talvez, as mais proeminentes integrantes de um grupo de estudiosos contemporâneos proponentes de uma extensão da síntese evolutiva (ESE). Nessa emblemática conjuntura de uma "virada socioambiental" na Biologia, pesquisadores (com clara inclinação filosófica) advindos de uma variedade de campos de especialização distintos têm advogando por uma redefinição da teorização evolucionista de forma a reconhecer elementos extragenéticos como agentes causais e co-constitutivos dos processos evolutivos, em pé de igualdade com os genes.[77]

A ESE é um movimento que se define, de certo modo, em contraste com a síntese evolutiva moderna (SEM), isto é, a fusão na década de 1930 entre a teoria da seleção natural darwiniana e a hereditariedade mendeliana, inicialmente concebidas como divergentes.[78] Historicamente, o maior compromisso da SEM se concentrou na elucidação do fenômeno da evolução, em todos os seus níveis de complexidade, por meio da causação genética. E, de acordo com sua concepção inicial, a grande interrogação acerca daquilo que promoveria as transformações na frequência gênica deveria ser tratada como uma incógnita. Contudo, nas palavras do paleontólogo e historiador americano Stephen Gould (1941-2002) e do polímata Richard Lewontin, nos anos finais da década de 1940, a síntese evolutiva moderna acabou por se "enrijecer" em torno de uma perspectiva acentuadamente adaptacionista, na qual a seleção natural passou a ser entendida como a única causa das modificações evolutivas.[79] Nisso, a equiparação da noção de hereditariedade com a genética favoreceu a desconsideração casual de quaisquer

---

[76] JABLONKA, E., LAMB, M. Précis of Evolution in Four Dimensions. *The Behavioral and Brain Sciences*, v. 40, n. 4, p. 353-365, 2007, p. 364-365.
[77] Cf. JABLONKA, E., LAMB, M. *Evolução em Quatro Dimensões*: DNA, comportamento e a história da vida. São Paulo: Companhia das Letras, 2010; PIGLIUCCI, M., et al. *Evolution, the Extended Synthesis*. Cambridge: The MIT Press, 2010.
[78] RUSE, M. Is Darwinism Past Its 'Sell-by' Date? The Origin of Species at 150. *Studies in History and Philosophy of Science Part C*, v. 42, n. 1, p. 5-11, 2011, p. 317.
[79] Cf. GOULD, S., LEWONTIN, R. The Spandrels of San Marco and the Panglossian Paradigm: A Critique of the Adaptationist Programme. *Proceedings of the Royal Society of London B*, v. 205, n. 1161, p. 581-598, 1979.

outras influências evolutivas, pois, visto que seriam a totalidade daquilo que os organismos herdam, os genes possuiriam uma função natural privilegiada como a reserva primária de toda a informação hereditária relevante, uma compreensão refletida em metáforas condizentes, tais quais "programas" ou "esquemas" naturais.[80] Logo, uma vez que traços culturais, em si, não são (diretamente) geneticamente armazenados, a SEM acabou por vedar à cultura a execução de qualquer função causal direta nos processos de evolução e, portanto, sua atuação sobre as estruturas mais profundas da cognição humana.

De certa forma, então, a exclamação "nem a genética nem o meio, mas ambos" não é, em si, uma novidade nas Ciências Naturais. De fato, em quase sua totalidade, a (infindável) querela histórica "natureza vs. cultura" vem sendo definida pela persistência de uma contraditória interpolação entre alegações de que ela já estaria resolvida e desentendimentos adicionais ao seu respeito – fato pouco surpreendente, dada a complexidade da temática, suas intensas implicações políticas, o peso de sua tenacidade histórica e de seus profundos obstáculos semânticos.[81] E uma vez que a investigação dos antecedentes mais limítrofes, negligenciados e divergentes de pretensas novidades e desenvolvimentos científicos é a base de muitos estudos em História da Ciência, não é necessário irmos muito longe na historiografia recente para chegarmos à conclusão de que toda uma pluralidade de níveis e conceitos explanatórios coexistiu na Biologia anterior, contemporânea e posterior ao dito "enrijecimento" da SEM.[82] Pois, nos termos do filósofo e historiador Richard Delisle: "a noção historiográfica do 'triunfo' de uma síntese enrijecida é inteiramente o subproduto de leituras progressistas e etiológicas da ciência, na qual as causas ou mecanismos são considerados como centrais".[83] Ou seja, a negação implícita da contínua relevância e persistência da controvérsia em questão nos fornece consistentes motivos históricos para desconfiarmos da (inflamada) "retórica revolucionária" utilizada pelos historiadores cognitivos de viés nativista. Ademais, também possuímos razões pragmáticas substanciais para tal: pois a própria complexidade histórica dos debates internos às ciências da vida implica uma acentuada e convincente refutação do apelo a uma suposta unicidade da Biologia como fundamentação para a

[80] BEURTON, P., et al. *The Concept of the Gene in Development and Evolution*: Historical and Epistemological Perspectives. Cambridge: Cambridge University Press, 2000, p. 162.
[81] Cf. KELLER, E. *The Mirage of a Space between Nature and Nurture*. Durham: Duke University Press, 2010.
[82] Cf. CAIN, J. Rethinking the Synthesis Period in Evolutionary Studies. *Journal of the History of Biology*, v. 42, n. 4, p. 621-648, 2009.
[83] DELISLE, R. (Org.). *The Darwinian Tradition in Context*: Research Programs in Evolutionary Biology. Nova York: Springer, 2017, p. 160.

premissa de que, para obter qualquer progresso real, as Ciências Humanas e Sociais devem se subordinar a um quadro teórico (evolucionista) comum.[84]

E é diante deste cenário que a ESE poderia ser evocada, a despeito de sua precocidade e da relevância extrafilosófica de seu programa de pesquisa ser contestada por muitos acadêmicos. Verdade seja dita (e principalmente), a maior parte dos críticos de uma extensão da síntese evolutiva não parece discordar, em si, de quaisquer de suas descobertas mais significativas, mas do valor heurístico daquilo que eles acreditam ser uma distinção exclusivamente semântica: ou seja, todas essas ditas novidades na teorização evolucionista seriam plenamente coerentes com os avanços empíricos proporcionados pela SEM, não justificando sua redefinição.[85] Convergentemente, a quase totalidade dos proponentes de uma ESE parece se contentar com o reconhecimento de que suas ideias não são, de fato, novas, embora tratar-se-iam de convicções (conceitualmente) mais consistentes com a teoria da seleção natural darwiniana original do que com a síntese evolutiva moderna. Entretanto, não podemos negar a importância desses empasses semânticos. Historicamente, muitas das controvérsias nas Ciências Naturais giraram em torno de um "triunvirato empírico-teórico-conceitual", com algumas das polêmicas mais fundamentais possuindo "natureza [...] conceitual, decorrente não apenas de questões de definição [...] mas, igualmente, de todo o referencial utilizado pelos biólogos na compreensão daquilo que fazem".[86]

Consequentemente, dado que o histórico de desavenças relativas à questão "natureza vs. cultura" parece nos indicar que, muito provavelmente, não estamos lidando com um tipo de circunstancia que possa ser dissolvida meramente por novos desenvolvimentos empírico-experimentais e conceituais internos à Biologia, o futuro previsto por Jablonka e Lamb (caso se concretize) dependerá de uma transformação bilateral, tanto político-sociológica quanto teórica ou prática (institucional), no relacionamento entre cientistas humanos, sociais e naturais. Isto posto, o prenúncio mais poderoso para a concretização de tal mudança parece apoiar-se menos em uma eventual descontinuidade radical entre achados empíricos e a necessidade de sua superação ou numa multiplicidade adicional de abordagens, mas na convergência simultânea de disciplinas em

---

[84] MESOUDI, A. *Cultural Evolution*: How Darwinian Theory Can Explain Human Culture and Synthesize the Social Sciences. Chicago: University of Chicago Press, 2011, p. 21-22.
[85] Cf. WHITFIELD, J. Biological Theory: Postmodern Evolution? *Nature*, v. 455, n. 7211, p. 281-284, 2008.
[86] PIGLIUCCI, M., FINKELMAN, L. The Extended (Evolutionary) Synthesis Debate: Where Science Meets Philosophy. *BioScience*, v. 64, n. 6, p. 511-516, 2014, p. 512.

direção a uma maior ênfase na natureza complexa e irredutivelmente biossocial dos fenômenos humanos – conforme seu estudo a partir de contribuições inéditas advindas de uma variedade de campos de pesquisa relativamente autônomos, dentre os quais a História parece-nos central.[87]

O projeto cognitivo-historiográfico sob as lentes da Epigenética

Pelo menos desde o surgimento da SEM, o princípio básico de que os traços fenotípicos são resultado da interação entre os genes e conjunturas tanto intrínsecas quanto ambientais parece ter se mantido largamente inquestionado, porém, conforme alguns biólogos desenvolvimentistas costumam salientar, tal axioma foi, muitas vezes, insuficientemente enfatizado e ponderado. Com o tempo, o ofuscamento do papel da interação contribuiu para a consideração neoclássica do gene como um "movente imóvel" – isto é, o soberano responsável pelo desenvolvimento e pela evolução – um status do qual ele vem (ao menos teoricamente) sendo progressivamente destituído, em prol de uma perspectiva muito mais flexível e complexa de sua estrutura e função.[88] Introduzida pelo polímata britânico Conrad Waddington em 1956, a Epigenética[89], ao menos desde as últimas décadas, irrompeu internamente à ESE como "um dos campos mais promissores e difundidos a compor o atual panorama de pesquisa biológica",[90] caracterizado por uma mesma proporção de expectativas conservadoras e promessas precipitadas.[91] Entre os maiores responsáveis por sua proeminente popularidade encontra-se a noção de que o epigenoma (a dinâmica que orientaria a transcrição gênica ao longo da vida dos indivíduos) atua em resposta a uma multiplicidade de estímulos, tais quais a nutrição, exposições toxicológicas, a atuação de hormônios, a ativação neuronal e (de particular interesse à História) em decorrência das experiências e interações socioambientais. Adicionalmente, um recurso ainda menos convencional a despertar a curiosidade acadêmica está no fato de que determinados marcadores epigenéticos parecem possuir a capacidade de serem transmitidos hereditariamente. Nisso, ao prover uma via de co-

[87] Cf. MELONI, op. cit., 2014.
[88] Cf. PORTIN, P. The Concept of the Gene: Short History and Present Status. *The Quarterly Review of Biology*, v. 68, n. 2, p. 173-223, 1993.
[89] O estudo dos eventos moleculares que governam as formas como o ambiente regula as expressões genômicas.
[90] RODRÍGUEZ-PAREDES, M., ESTELLER, M. Cancer Epigenetics Reaches Mainstream Oncology. *Nature Medicine*, v. 17, n. 3, p. 330-339, 2011, p. 330.
[91] Cf. PICKERSGRILL, M., et al. Mapping the New Molecular Landscape: Social Dimensions of Epigenetics. *New Genetics and Society*, v. 32, n. 4, p. 429-447, 2013.

municação entre hereditariedade biológica, vivência social e histórico individual, a Epigenética ofereceria um novo aspecto lamarckiano à biologia evolutiva, desafiando nossa compreensão padrão do conceito de "herança". Conquanto, devemos ficar atentos ao fato de que a extensão da continuidade intergeracional de tais alterações epigenéticas ainda é uma questão disputada e isso indica que seria prudente tratar com cautela aquelas alegações construtivistas mais radicais acerca de uma suposta fluidez sociocultural da biologia humana.[92]

Com isso em mente, faz-se necessário deixar bem claro, a ESE, não se baseia em premissas obscuras e evidências empíricas confusas, não devendo ser encarada simplesmente como um discurso cultural-construtivista dissimulado. Logo, o prestígio exacerbado da Epigenética, a irresistibilidade em trata-la por vias de uma "retórica revolucionária" (conforme o demonstrado até mesmo por cientistas renomados) e sua cooptação por narrativas relativistas inflamadas, acerca da inerente capacidade humana de transcender sua biologia, não são uma reação proposital, mas um (contrastante) espelhamento popular instintivo do "determinismo genético", tão difundido nas últimas décadas do século passado.[93] Com efeito, ambos esses posicionamentos extremados são biologicamente incoerentes: nos seres humanos, os fatores genéticos não podem ser estudados independentemente do meio no qual se localizam, nem os estímulos ambientais operam independentemente do genoma dos indivíduos os quais eles influenciam. A Epigenética, enquanto uma disciplina recente, estudando um fenômeno gênico relevante para o desenvolvimento das espécies, não pode ser tratada como "o 'elo perdido', através do qual os estímulos do meio influenciariam nosso material hereditário", precisamente porque tal princípio já era dado como óbvio por muitos estudiosos desde, pelo menos, a SEM.[94] Logo, a incapacidade acadêmica de, distintivamente, transpor a antiga "lacuna" entre contingência cultural e determinismo biológico não se deve à deficiência (e, portanto, não pode ser remediada pelo incremento) de nossas capacidades técnicas ou percepção empírica dos mecanismos subjacentes à interação genético-ambiental, mas, provavelmente, à persistência histórica de uma ênfase em projetos de pesquisa científica não-aditivos, incapazes de apreender focalmente a complexidade de nossa existência conforme um sistema interativo.[95]

---

[92] Cf. DAXINGER, L., WHITELAW, E. Transgenerational Epigenetic Inheritance: More Questions than Answers. *Genome Research*, v. 20, n. 12, p. 1623-1628, 2010.
[93] GERGEN, K. The Acculturated Brain. *Theory & Psychology*, v. 20, n. 6, p. 795-816, 2010, p. 808.
[94] MEANEY, M. J. Nature, Nurture, and the Disunity of Knowledge. *Annals of the New York Academy of Science*, v. 935, p. 50-61, 2001, p. 51.
[95] Cf. OVERTON, W. On the Assumptive Base of the Nature-Nurture Controversy: Additive versus Interactive Conceptions. *Human Development*, v. 16, p. 74-89, 1973.

O desenvolvimento de uma estrutura conceitual que faça mais do que apenas aludir superficialmente a noção de "interação" é o objetivo central da ESE. Neste cenário, até mesmo o próprio significado comum de tal termo se torna equivocado, na medida em que ele implica "a relação entre elementos causais distintos. De fato, a mera ideia de 'interação' pressupõe a existência de entidades que são, pelo menos idealmente, separáveis e é justamente isso que as peculiaridades" da extensão da síntese evolutiva tenderiam a impedir.[96] E tal observação deve ajudar a esclarecer a forma pela qual o apelo à Epigenética, à neuroplasticidade, à especificidade de nosso nicho cultural, cognitivo e evolutivo, dentre outras concepções recentemente sublinhadas pela ESE, como exemplos de uma "virada socioambiental" na Biologia, não se adequa a um discurso cultural-construtivista. Pois, a título de ilustração, enfatizar a contribuição causal das inter-relações e ambientes humanos para os processos evolutivos em nossa espécie não implica, de maneira alguma, a afirmação de que "os genes não são fundamentais" ou que uma alteração proativa e cumulativa do meio no qual habitamos poderia, de alguma forma, liberar-nos progressivamente de nossas restrições genéticas. Sumariamente, o pressuposto de que a cultura não transcende a natureza (e que a natureza não antecede a cultura), em última instancia, não é menos valioso e desafiador para o ramo nativista da Historiografia Cognitiva do que para sua vertente construtivista.

Na realidade, trata-se de uma forma de acomodar, e potencialmente abordar interdisciplinarmente, aquilo que os geneticistas comportamentais denominam de "o panorama sombrio" da biologia evolutiva: a noção de que o intrincado e não-linear emaranhamento desenvolvimental entre fatores "genéticos" e "ambientais" é, na realidade, um poço sem fundo, pois seus efeitos individuais jamais poderiam ser isolados.[97] E o grande problema com o estudo de tais sistemas interativos é que qualquer análise unilateral de sua complexidade, mesmo que (pragmaticamente) experimentalmente fértil, está fadada não apenas à incompletude, mas ao mal-entendido teorético (tal como quando as propriedades determinantes e configuradoras do sistema como um todo são

[96] KELLER, 2010, op. cit., p. 6.
[97] Cf. PLOMIN, R., DANIELS, D. Why Are Children in the Same Family so Different from One Another? *Behavioral and Brain Sciences*, v. 10, n. 1, p. 1-16, 1987. O psicólogo americano Eric Turkheimer situa o motivo pelo qual o debate "natureza vs. cultura", no entanto, nunca irá se exaurir em um problema metodológico que é característico não apenas da genética comportamental, mas também das ciências sociais contemporâneas: a confusão quanto à divergência entre a análise de variância e a análise das causas (TURKHEIMER, E. Three Laws of Behavior Genetics and What They Mean. *Current Directions in Psychological Science*, v. 9, n. 5, p. 160-164, 2000, p. 161). Trata-se de uma falácia lógica onipresente no ambiente acadêmico, envolvendo a má-compreensão estatística e a transição desatenta entre alegações correlacionais e causais, a qual é bem documentada pelos estudiosos e apontada por muitos como central para a persistência desse cenário de controversas (Cf. LEWONTIN, R. The Analysis of Variance and the Analysis of Causes. *American Journal of Human Genetics*, v. 26, p. 400-411, 1974; KELLER, 2010, op. cit.).

confundidas com as de apenas uma de suas partes). Logo, analogamente à maneira como muitos de seus críticos teóricos argumentam que a, empiricamente rica, perspectiva tradicional do processamento simbólico, de acordo com a concepção clássica das ciências cognitivas, posiciona erroneamente as características de um sistema cognitivo complexo, co-constituído pelo ambiente, internamente às mentes individuais, se partirmos do ponto de vista da ESE, a dedução da existência de uma universalidade cognitiva perene, caso aplicada irrefletidamente e sem uma consideração apropriada das nuances envolvidas, pode estar confundindo similaridades nos complexos históricos culturais de grupos e indivíduos por propriedades de módulos mentais estáveis, encapsulados e geneticamente fixados.

Convergentemente, extirpar as bases biológicas (evolutivamente desenvolvidas e geneticamente impelidas) de nossa cognição, concebendo-a como um conjunto de tecnologias intelectuais socialmente constituídas e transmitidas, configura uma maneira distinta, porém (em última instancia) análoga, de se isolar o aparato cognitivo do *Homo Sapiens* – por meio de uma concepção externalista simplista dos ambientes humanos (isto é, seus nichos culturais) como totalmente independentes de nossas mentes. E isso indica um paralelo claro entre os *insights* fornecidos pela ESE e a concepção filosófica "incorporada, situada, estendida e enativa" da mente humana, a qual (anteriormente) apontamos como capaz de conciliar as demandas interdisciplinares de Nersessian com uma interpretação mais moderada do modelo de Historiografia Cognitiva da Ciência de Latour. Adicionalmente, tais constatações fornecem-nos elucidações adicionais acerca de como a querela interna ao projeto cognitivo-historiográfico poderia ser localizada no presente cenário (mais amplo) de renovação das ciências da mente e da vida, visto que o ramo nativista da Psicologia Evolucionista, tão caro à Historiografia Cognitiva da Religião, se fundamenta justamente nos inúmeros achados empíricos historicamente associados à aplicação experimental da Teoria Computacional clássica da mente, a qual (conforme vimos) tem sua estrutura conceitual colocada em dúvidas pelas reflexões teoréticas advindas da Epigenética.[98]

Observações finais

[98] Cf. STOTZ, K. Extended Evolutionary Psychology: The Importance of Transgenerational Developmental Plasticity. *Frontiers in Psychology*, v. 5, p. 1-14, 2014.

De modo geral, o parecer e a prática historiográfica contemporâneos parecem estar enquadrados pelas implicações conflitantes das perspectivas construtivista e nativista para o entendimento da cognição humana. O apelo à noção de uma mente transhistórica e uniforme, conforme o modelo que está no cerne da Historiografia Cognitiva da Religião, fornece incontestáveis ganhos interpretativos.[99] Seu quadro teórico-metodológico oferece aos historiadores um conjunto de poderosos fundamentos estabilizadores para a interpretação, elucidação, comparação e avaliação da variabilidade e transformação das condutas individuais, estruturas sociais e artefatos culturais passados. Assim, graças ao universalismo intrínseco aos pressupostos psicológico-evolucionistas, possibilita-se um maior potencial de especulação, ou seja, a reconstrução racional da provável condição das instituições ou práticas humanas pretéritas (mesmo na ausência de uma documentação acurada) e, partindo de uma análise canalizada da variabilidade da experiência humana, viabiliza-se potencialmente até mesmo a dedução de padrões gerais para a compreensão das vivências políticas e sociais através da história. Entretanto, uma historiografia como essa, de orientação profundamente nativista, se distanciaria da possibilidade de uma corroboração mútua (e efetiva) com as ciências cognitivas, reservando-se a um papel claramente periférico em tal engajamento e, principalmente, negaria as complexidades filosóficas inferidas por um conjunto significativo de pesquisas recentes advindas das ciências da vida. Nisso, em uma curiosa contradição, a "virada científica" da História estaria em dissonância com a "virada socioambiental" da teoria biológica.

Inversamente, o distanciamento psíquico exposto pelas consequências mais profundas de uma ampla historicização da mente humana, consoante às demandas externalistas de Latour para uma Historiografia Cognitiva da Ciência, poderia desestabilizar a inteligibilidade plena do passado histórico. Sob tal óptica, as mentes pretéritas são plenamente obscurecidas quando na ausência e indeterminação da documentação primária e, devido ao poder causal atribuído ao contingenciamento contextual, até mesmo aqueles delineamentos reconstruídos pela engenhosa e cautelosa investigação historiográfica podem se provar, na melhor das hipóteses, confusos (e na pior delas, incompreensíveis) para o entendimento moderno. Não obstante, a possibilidade de suas reivindicações mais moderadas, conforme o delineado por Nersessian, se respaldarem em modelos filosóficos "incorporados, situados, estendidos e enativos" para a cognição hu-

[99] Cf. BROWN, D. *Hierarchy, History, and Human Nature*: The Social Origins of Historical Consciousness. Tucson: University of Arizona Press, 1988.

mana, (como, por exemplo, o referencial teórico das "ecologias cognitivas compartilhadas"), alinharia tal Historiografia Cognitiva com o amplo cenário de orientação progressivamente plural (socioambiental) atualmente adotado por teóricos das Ciências Naturais, isto é, a ESE.

Obviamente, os custos epistêmicos de um comprometimento da História com o "panorama sombrio" da biologia evolutiva são elevados, mas seu entendimento idiossincrático dos processos evolutivos introduziria um importante elemento histórico ao desenvolvimento dos seres humanos, de tal forma que a fluidez das contingências socioculturais passariam a compor parte central das mesmíssimas elucidações psicológico-evolucionistas que outrora se encontravam fixadas no ramo nativista da Historiografia Cognitiva.[100] Por conseguinte, apesar dos grandes desafios apresentados por essa compreensão da existência humana conforme um complexo sistema interativo, tratar-se-ia de um "pesadelo metodológico" perfeito para a exploração cognitivo-historiográfica: um no qual História, ciências da mente e da vida poderiam, finalmente, se tornar reciprocamente cognoscíveis, em um "ciclo virtuoso" de corroboração mútua.

Digno de nota, embora o presente texto tenha procurado expressar com maior destaque uma série de reservas empíricas e teoréticas quanto à ancoragem da Historiografia Cognitiva na noção de uma suposta perenidade inflexível da arquitetura mental humana, nenhuma dessas ressalvas pretendeu negar a possibilidade da existência de padrões cognitivo-comportamentais em nossa espécie, nem mesmo descreditar todo o variado campo contemporâneo de pesquisas visando a formalização, modelagem e alinhamento dos métodos historiográficos tradicionais com abordagens experimentais advindas das Ciências Naturais – muito pelo contrário.[101] Não obstante, tais observações sugerem que, caso a Historiografia Cognitiva escolha priorizar o discurso da uniformidade mental de nossa espécie, tudo indica que ela necessitará partir da pré-existência de certa precisão conceitual acerca daquilo que, à luz da ESE, uma colaboração construtiva com a interpretação mais arrazoada de sua vertente construtivista poderia ajudar a delinear: conclusões a respeito daquilo que de fato constituiria (no complexo sistema interativo de evolução e desenvolvimento do *Homo Sapiens*) nossa arquitetura cognitivo-comportamental, assim como de que maneira, sob quais condições e em que extensão ela seria historicamente variável. Ao que tudo indica, o futuro de nosso entendimento

[100] Cf. GRIFFITHS, P. The Historical Turn in the Study of Adaptation. *The British Journal for the Philosophy of Science*, v. 47, n. 4, p. 511-532, 1996; MITCHELL, S. Integrative Pluralism. *Biology and Philosophy*, v. 17, n. 1, p. 55-70, 2002.
[101] Cf. SILVA, 2019, op. cit.

da natureza irredutivelmente biossocial dos fenômenos humanos será pautado em como "e se" tais demandas serão correspondidas.

Khronos, Revista de História da Ciência
nº 11, junho 2021

ARTIGOS - ARTICLES

Para inglês ver: a presença britânica no hemisfério sul a partir de relatos de Charles Darwin (1831-1836)

Bruno Alves Valverde
Doutorando em Política científica e tecnológica na UNICAMP
Bruno.valverde@ifmg.edu.br

Cristina de Campos
Professora Colaboradora, Departamento de Política científica e tecnológica, UNICAMP
crcampos@unicamp.br

Resumo: A correspondência de Charles Darwin com John Henslow ao longo da viagem do Beagle (1831-1836), parcialmente publicada antes de seu retorno à Inglaterra, possibilitou o acesso do jovem naturalista ao centro da comunidade científica britânica. Ademais, a análise dessas cartas revela aspectos da atuação do Beagle em assuntos de interesse da Grã-Bretanha, nos campos científico, econômico, político e religioso. Defendemos nesse artigo que o Beagle compunha uma rede de atores humanos e não-humanos, fomentada pela diplomacia britânica e mobilizada pelas embarcações, que faziam circular informações entre Londres, as colônias britânicas e os países da América do Sul. Assim, conclui-se que o Beagle era um agente do imperialismo que colaborava nas pretensões britânicas de consolidar seu domínio sobre o hemisfério sul.

Palavras-chave: Charles Darwin; História Natural; Beagle; Teoria Ator-Rede; Imperialismo.

For English see: the British presence in the southern hemisphere based on reports by Charles Darwin (1831-1836)

Abstract: Charles Darwin's correspondence with John Henslow along the Beagle voyage (1831-1836), partially published before his return to England, provided the young naturalist with access to the heart of the British scientific community. Furthermore, the analysis of these letters reveals aspects of the Beagle's performance in matters of interest to Great Britain, in the scientific, economic, political and religious fields. We defend in this article that the Beagle formed a network of human and non-human actors, fostered by British diplomacy and mobilized by vessels, which circulated information between London, the British colonies and the countries of South America. it follows that the

Beagle was an agent of imperialism that collaborated in British pretensions to consolidate its dominion over the southern hemisphere.

Keywords: Charles Darwin; Natural history; Beagle; Actor-Network Theory; Imperialism.

Introdução

A obra de Charles Darwin (1809-1882) tem sido objeto de acaloradas discussões sesquicentenárias. Em "A Origem das Espécies[1]", publicado em 1859, Darwin defendeu sua teoria da Evolução, embasada em uma ampla coleção de provas empíricas, bem como propôs a Seleção Natural como mecanismo pelo qual se daria a Evolução. Na proposta de Darwin as espécies se modificavam a partir de ancestrais comuns, num processo movido exclusivamente por fatores materiais, o que rompia com concepções de que a natureza teria sido criada (em um único ato e perfeito) e que permaneceria estática, dado que seria perfeita. Tais propostas iam de encontro a uma sociedade aristocrata e religiosa como a da Grã-Bretanha no século XIX, onde o poder político estava associado à noção de estabilidade dos grupos sociais. Ainda hoje a obra de Darwin é objeto de debate em diversas áreas, como na educação, que envolve seu questionamento por movimentos anticiência e criacionistas em países como os Estados Unidos e Brasil[2].

"A Origem das Espécies", porém, tem a sua própria origem, pois parte considerável de seus argumentos foi desenvolvida a partir das coletas e observações que Darwin fez durante a viagem ao redor do mundo a bordo do HMS[3] Beagle, entre os anos de 1831 e 1836. A referida viagem teve como objetivo principal mapear os portos da América do Sul a fim de facilitar o acesso da marinha mercante britânica. Todavia a

---

[1] DARWIN, Charles Robert. *A origem das espécies*. Tradução de Joaquim Dá Mesquita Paul. Porto: Lello & Irmão Editores, 1961.

[2] Stephen Jay Gould relacionou o recrudescimento das críticas à Evolução por parte dos criacionistas, no final do século XX, não a questões científicas, mas políticas. Para o autor, a ascensão da direita evangélica nos EUA naquele momento criou as condições para que argumentos já anteriormente refutados fossem novamente discutidos. Na mesma toada de Gould, Maurício Vieira Martins analisou o bestseller de Michael Behe, publicado nos EUA em 1996 e no Brasil já em 1997*: A Caixa Preta de Darwin.* Martins identificou a relação dos principais argumentos críticos às teorias de Darwin com aspectos não científicos, mas religiosos. Passados 40 anos do texto de Gould, a pandemia da COVID-19, parece deixar claro, tanto lá, quando cá, a fragilidade do discurso científico frente ao religioso. GOULD, Stephen Jay. *Evolution as Fact and Theory,* May 1981. In: Hen's Teeth and Horses's Toes, New York: W. W. Norton & (Company, 1994, pp. 253-262). MARTINS, Maurício Vieira. *De Darwin, de caixas-pretas e do surpreendente retorno do criacionismo*. História, Ciências, Saúde-Manguinhos, v. 8, n. 3, p. 739–756, dez. 2001.

[3] HMS corresponde à sigla em inglês Her/His Majesty's Ship, ou navio de sua majestade, expressão utilizada para designar as embarcações da marinha britânica.

análise dos relatos produzidos por Darwin ao longo dessa viagem e registrados, principalmente, em sua correspondência possibilita compreender a atuação de viagens como a do Beagle em assuntos políticos, religiosos, econômicos e científicos[4]. Tal atuação se relaciona às colônias britânicas, mas perpassa também os países sul-americanos, que naquele contexto passavam por processos de emancipação política.

Para fins desse artigo, selecionamos como fonte principal a correspondência ativa e passiva de Darwin durante a viagem com seu principal correspondente científico: o reverendo e professor da Universidade de Cambridge: John Henslow (1796-1861). A aproximação entre eles se deu após Darwin abandonar o curso de medicina na Universidade de Edimburgo em 1826 e rumar para Cambridge a fim de bacharelar-se em Artes, como pré-requisito para uma estável, segura e prestigiada carreira como clérigo da Igreja Anglicana. Durante os anos em Cambridge, Henslow se tornou tutor e amigo de Darwin e o orientou em estudos nas áreas de Geologia e Botânica. Ao concluir seu bacharelado, mas antes de ser ordenado clérigo, Darwin foi indicado por Henslow ao capitão Robert FitzRoy (1805-1865) para realização de um trabalho de campo como naturalista da viagem que o Beagle faria ao hemisfério sul.

O trabalho de campo proveniente de expedições científicas, como nos lembra Anderson Antunes em seu estudo sobre Louis Agassiz, fornecia [...] aos viajantes uma oportunidade de formalizarem sua entrada nos círculos científicos, de se 'graduarem' e, assim, ascenderem socialmente, tornando-se respeitáveis homens de ciência[5]. O ingresso nos círculos científicos e a "graduação" se concretizaram para Darwin a partir de sua correspondência com Henslow. Ao longo da viagem, Henslow escreveu a seu discípulo para incentivá-lo e orientá-lo em seus trabalhos e foi responsável por publicar parte das cartas de Darwin ainda durante a viagem. A publicação foi bem recebida pelos homens de ciência londrinos e fez que, ao retornar, Darwin fosse considerado um naturalista promissor e contatasse cientistas celebrados como Charles Lyell[6].

---

[4] DARWIN, Charles Robert. *Journal of researches into the natural history and geology of the countries visited during the Voyage of H.M.S. Beagle round the world, under the Command of Capt. Fitz Roy*, R.N. 2d edition. London: John Murray, 1845. DARWIN, Francis. (Org.) *The life and letters of Charles Darwin*, including an autobiographical chapter. Londres: John Murray, 1887. 3v.

[5] ANTUNES, Anderson Pereira. *A rede dos invisíveis*: uma análise dos auxiliares na expedição de Louis Agassiz ao Brasil (1865-1866). 2015. x,155 f. Dissertação (Mestrado em História das Ciências e da Saúde) - Fundação Oswaldo Cruz. Casa de Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, RJ, 2015.

[6] DESMOND, Adrian; MOORE, James. *Darwin*: a vida de um evolucionista atormentado. São Paulo, Geração Editorial. 1995.

Nesse artigo, porém, focamos em outro aspecto do intercâmbio epistolar com Henslow: a percepção de Darwin acerca da organização social e da presença britânica no hemisfério sul. Para tal, selecionamos inicialmente as vinte cartas trocadas entre eles ao longo da viagem, disponíveis no sítio eletrônico do Darwin Correspondence Project, sediado na Universidade de Cambridge, e as analisamos a partir da metodologia de Análise de Conteúdo[7]. A esta primeira seleção, adicionamos mais quatro cartas com outros dois correspondentes que auxiliam no desenvolvimento da argumentação, a saber: Edward Lumb, um comerciante inglês radicado em Buenos Aires, e Caroline Darwin, irmão de Charles.

O artigo é composto por outras três partes além desta introdutória. Em *Os olhos do Império localizamos* a viagem do Beagle em sua época, marcado por iniciativas imperialistas dos países europeus. Em *Circulação dos Saberes analisamos* a documentação e procuramos caracterizar a atuação do Beagle. Encerramos com as considerações conclusivas.

Os Olhos do Império

Em seu estudo sobre a expansão ibérica nos séculos XV e XVI, John Law[8] aborda o problema enfrentado pelos portugueses naquela época, a saber: como um pequeno número de pessoas em Lisboa poderia influenciar eventos em meio mundo, exercer controle a longa distância e colher bons frutos com isso. A intenção de Law é compreender como se dava esse controle, para tal ele destaca os artefatos tecnológicos, ao lado das questões sociais, como parte integrante dos sistemas que tornaram isso possível.

Law deixa claro, portanto, que a análise empreendida é construída a partir da abordagem da Teoria Ator-Rede, da qual é um dos principais formuladores. A Teoria Ator-Rede propõe uma epistemologia que busca ultrapassar a dicotomia moderna entre natureza e cultura, sujeito e objeto e que posiciona o Homem, a priori, como protagonista da ação. Assim, a definição dos atores é feita de forma relacional, a partir do papel que desempenham na situação em estudo, o que abre espaço para que artefatos sejam

[7] BARDIN, Laurence. *Análise de Conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 1977. SALDAÑA, Johnny. *The Coding Manual for Qualitative Researchers*. 2. ed. Los Angeles: SAGE, 2013.
[8] LAW, John. On the methods of long-distance control: vessels, navigation and the Portuguese route to India. *The Sociological Review*, v. 32, p. 234–263, 1 maio 1984. Disponível em: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1467-954X.1984.tb00114.x. Acesso em 22 jun. 2020.

considerados como participantes da ação e tratados nos mesmos termos que os atores humanos[9].

O foco da análise de Law está nas embarcações portuguesas, entendidas como cruciais para a manutenção do controle a longa distância, que Portugal manteve rota comercial até à Índia. As embarcações são compreendidas como envelopes, compostos por atores de diferentes tipos (documentos, dispositivos e pessoas treinadas) que devidamente organizados adquiririam as seguintes características: mobilidade, durabilidade, capacidade de exercer força e de articular os atores ao seu redor para que agissem em conformidade com seus objetivos e, finalmente, a capacidade de retornar. Uma vez enviados, esses envelopes, seriam capazes de estabelecer uma comunicação sem ruídos entre o centro e a periferia, influenciar sem serem influenciados e, assim, permitiriam o controle a longa distância.

Ora, aprendemos com Laura de Melo e Souza que a comunicação no império português possuía na verdade muitos ruídos, graças a "[...] situações e personagens que obedeciam a normas e determinações emanadas do centro do poder, mas que as recriavam na prática cotidiana, tornando às vezes o ponto de chegada tão distinto do ponto de partida que, não raro, ocultava-se ou mesmo se perdia a ideia e o sentido originais[10]". Desta forma, rejeitamos parcialmente a leitura de Law, mas consideramos que ela propicie elementos interessantes para nossa análise ao tratar as embarcações como representantes do poder imperial.

O controle português sobre o comércio com o Oriente cedeu espaço para o britânico a partir da segunda metade do século XVIII. Gabriel Passetti[11] destaca que a expansão naval britânica se deu com a conquista de pontos estratégicos ao redor do mundo e permitiu, posteriormente, a ocupação de parte desses territórios. Passetti salienta ainda a perspectiva iluminista presente na atuação da coroa britânica que levou ao financiamento de expedições de amplo escopo com vistas a: "(...) produção de material, associando a ciência à política e à economia. Os navios enviados (...) estiveram em todas as costas conhecidas – e chegaram a muitas até então desconhecidas. Utilizaram os mais

[9] LAW, John. *Notes on the theory of the actor-network*: Ordering, strategy, and heterogeneity. Systems practice, v. 5, n. 4, p. 379-393, 1992. LATOUR, Bruno. *A esperança de Pandora*: ensaios sobre a realidade dos estudos científicos. Tradução de Gilson César Cardoso de Sousa. São Paulo: Editora UNESP, 2017.
[10] SOUZA, Laura de Mello e. O sol e a sombra: política e administração na América portuguesa do século XVIII. São Paulo: Cia das Letras, 2006
[11] PASSETTI, Gabriel. O Brasil no relato de viagens do comandante Robert FitzRoy do HMS Beagle, 1828-1839. *História, Ciências, Saúde-Manguinhos*, v. 21, n. 3, p. 911–930, set. 2014.

modernos equipamentos disponíveis, recrutaram destacados cientistas, treinaram jovens promissores e montaram uma base de dados incomparável ao que havia[12]".

No mesmo sentido, Mary Louise Pratt[13], assim como Adrian Desmond e James Moore[14], destaca que nesta época não partiam navios da Europa sem que houvesse ali um espaço reservado à História Natural, marcada pela presença de pelo menos um naturalista na tripulação.

Pratt destaca que a grande empreitada naquele momento era classificar o mundo natural, uma ambição enciclopedista permeada pela noção adâmica que associa o nomear a apropriação da natureza pelo Homem. O mundo natural ao ser sistematizado pelo Homem passava a atender a seus objetivos científicos, militares, econômicos, políticos e religiosos. Assim, as expedições se tornaram um assunto de Estado, uma expressão do imperialismo europeu e estadunidense que se voltavam, sobretudo, às novas porções territoriais abertas às expedições na América e na Oceania[15].

No que tange a atuação da Grã-Bretanha, Passetti salienta a importância da marinha ao afirmar que: "onde estavam seus navios, estavam seus interesses[16]". Assim, os olhos imperiais britânicos não percorriam apenas o império formal (as colônias sob domínio direto da Coroa), mas também o império informal, constituído pelas nações abertas aos relacionamentos com os britânicos, destacadamente na América do Sul. A viagem do Beagle, 1831-1836, é exemplar neste sentido, como apresentamos a partir da análise da documentação a seguir.

Circulação de Saberes

O Beagle percorreu a América do Sul em duas viagens. Primeiro entre 1826 e 1830, quando FitzRoy assumiu o comando após o suicídio do então capitão Pringle Stokes em 1828. Depois voltou entre 1831 e 1836, quando contornou de Fernando de

---

[12] PASSETI, 2014, op. cit. p. 912
[13] PRATT, Mary Louise. Os Olhos do Império: relatos de viagem e transculturação. São Paulo: EDUSC, 1999.
[14] DESMOND, Adrian; MOORE, James, 1995, op. cit.
[15] Os estados latino-americanos constituídos ao longo do século XIX estabeleceram acordos internacionais que favoreceram a realização de expedições científicas em seus territórios, com vistas a identificar itens da natureza com potencial de exploração econômica e a afirmar suas posições entre o grupo de nações civilizadas. No mesmo século, a marcha para o oeste nos EUA e a colonização da Oceania também permitiriam a interiorização desse tipo de expedição. Em todos esses movimentos, o avanço da "civilização" se deu sob o extermínio de populações nativas. PODGORNY, Irina. *Fossil* dealers, the practices of comparative anatomy and British diplomacy in LatinAmerica, 1820-1840. *The British Journal for the History of Science*, 46, p. 647-674, ago. 2012. DUARTE, Regina Horta. Between the National and the Universal: Natural History Networks in Latin America in the Nineteenth and Twentieth Centuries. Isis, v. 104, n. 4, p. 777–787, 2013.
[16] PASSETI, 2014, op. cit., p. 917

Noronha às Galápagos e passou também por colônias inglesas, como: Austrália, Nova Zelândia e África do Sul. Da Cidade do Cabo partiu para retornar à Inglaterra, após mais uma passagem pelo Brasil, desta vez em Recife. O Beagle compunha a frota da Marinha Real Britânica e nessa viagem teve como objetivo principal mapear o litoral sul-americano a fim de garantir melhores acessos aos navios mercantes e militares ingleses e ainda identificar potencialidades econômicas e aprofundar relações comerciais e diplomáticas[17].

A missão principal do Beagle é um importante ator nessa análise, pois se por um lado permitiu a Darwin viajar por tantos destinos, por outro lhe impôs limitações, como lemos em trecho da primeira carta enviada a Henslow, no primeiro semestre de 1832, do Rio de Janeiro: "Agora estou morando em Botafogo, uma vila a alguns quilômetros da cidade, e poderei permanecer um mês mais. O Beagle voltou para a Bahia e vai me buscar quando retornar. Existe um importantíssimo erro na longitude da América do Sul, esta segunda viagem foi realizada para resolver isso[18].

Na ocasião Darwin estava no Rio de Janeiro. O retorno do Beagle à Bahia foi uma das muitas vezes em que a viagem se prolongou a fim de atender a missão principal, o que forçou Darwin a adequar sua rotina de trabalho ao Beagle. Quando o navio atracava, ele realizava expedições pelo interior do continente, nas quais coletava espécimes animais, vegetais e minerais, anotava suas observações e se informava sobre diversos aspectos da natureza local com os moradores. Quando embarcado, Darwin dedicava-se à leitura de livros, às cartas, à organização de sua coleta e à revisão de suas anotações.

O trecho acima é de uma carta composta de duas partes, uma escrita no dia 18 de maio e outra em 16 de junho. Esta situação, em que uma carta pronta não é enviada de imediato, se repetiu ao longo da viagem por dois motivos principais: por Darwin estar embarcado ou em alguma expedição pelo interior e não ser possível enviar ou por considerar que a carta não compensasse o custo do transporte. Em outras cartas se percebe o contrário: a antecipação do envio, a fim de se aproveitar um paquete[19] prestes a zarpar.

---

[17] PRATT, 1999, op.cit. PASSETI, 2014, op. cit.

[18] Em tradução livre: I AM now living at Botofogo, a village about a league from the city, & shall be able to remain a month longer. The Beagle hás gone back to Bahia, & Will pick me upon its return. There is a most important error in the longitude of S America, to settle which this second trip hás been undertaken (Darwin Correspondence Project, letter nº 171). Esta e todas as demais citações da correspondência foram obtidas no sítio eletrônico do DARWIN CORRESPONDENCE PROJECT: <http://www.darwinproject.ac.uk>. Acesso em 14 mai. de 2020.

[19] Paquetes eram navios com rotas regulares entre portos, em geral destinados exclusivamente ao serviço postal.

Tem-se então que tanto a disponibilidade, quanto o custo do serviço interferiram na remessa e, consequentemente, na relação entre Darwin e Henslow.

Apesar das contingências impostas pelos serviços de transporte e correios, é notável que ao longo de toda a viagem Darwin tenha contado com uma infraestrutura capaz de fazer circular informações e espécimes com relativa segurança. Darwin valeu-se do serviço postal britânico[20], que a partir de 1821 passou a dispor de paquetes com motores a vapor. A introdução da navegação a vapor é significativa, pois reduziu o tempo de viagem de forma considerável. Contudo, somente a partir de 1850 foram estabelecidas linhas regulares de paquetes a vapor entre o Brasil e a Europa, com um tempo de travessia de 28 dias, no período imediatamente anterior os paquetes a velam levavam entre 100 e 60 dias para cumprir o mesmo percurso[21].

Sendo assim, durante a viagem do Beagle é possível considerarmos que o tempo mínimo de transporte das correspondências fosse de sessenta dias, contudo esta estimativa seria para os navios do tipo paquete. Navios destinados a outros serviços poderiam também atuar como correios, o que facilitava o acesso ao serviço, mas não significava necessariamente uma redução no tempo de viagem. Acresce-se ao prazo de transporte porto a porto o tempo de deslocamento em terra e outros possíveis embaraços alfandegários e naufrágios.

A comunicação durante a viagem contou ainda com a colaboração de diversas pessoas para a recepção e despacho de cartas e pacotes, tanto na Inglaterra quanto nas cidades portuárias do hemisfério Sul. Como vemos na carta de Darwin escrita a Henslow, desde Buenos Aires, em setembro de 1833: "Um amigo espanhol em Entre Rios prometeu me enviar uma carga de ossos; se eles chegarem aqui, o Sr. Lumb gentilmente se ofereceu para enviá-los a você, deixo essa carta como uma orientação para ele, e ele adicionará o nome do Navio, data, porto e tudo o que for necessário[22]".

---

[20] O Royal Mail completou 500 anos de fundação em 2016. Até o século XVII, prestava serviços apenas à Coroa, quando então foi aberto ao público em geral.
[21] ALENCASTRO, Luiz Felipe de. Vida privada e ordem privada no Império. In: _____. (Org.) *História da vida privada no Brasil (*v.2). São Paulo: Companhia das Letras, 1997. EL-KAREH, A. C. O Rio de Janeiro e as primeiras linhas transatlânticas de paquetesa vapor: 1850-1860. História Econômica & História de Empresas, v. 6, n. 2, 2003.
[22] Em tradução livre: A Spanish friend in Entre Rios has promised to send me a cargo of Bones; if they do arrive here: Mr Lumb has kindly offered to forward them to you — I leave this as a direction to him, & he will add the name of Ship, date, port &c or whatever is necessary (Darwin Correspondence Project, letter nº 216).

Acima, Edward Lumb, um mercador inglês que vivia em Buenos Aires, é citado como colaborador de Darwin, na recepção de encomendas do interior e no envio para Henslow, que havia assumido a tarefa de receber e tratar os espécimes coletados durante a viagem. A carta acima, escrita em setembro de 1833, foi enviada a Henslow somente em maio de 1834, anexada a outra escrita por Lumb, juntamente, com o carregamento de fósseis[23].

Em carta a Darwin, de novembro de 1833, Lumb forneceu indícios da existência de uma rede de colaboradores britânicos na região[24]:

> Como você teve o prazer de se expressar de maneira tão gentil pelos meus maus serviços prestados durante a sua estadia aqui, posso garantir que, independentemente do seu valor pessoal, que considero intrínseco, não considero que tenha feito mais do que qualquer inglês deve fazer pela promoção de qualquer fim científico que possa tender ao engrandecimento de seu país. Ficarei verdadeiramente feliz se em qualquer período futuro puder, por qualquer meio ao meu alcance, servi-lo ou promover seus pontos de vista de maneira científica. Rogo que me escreva quando chegar ao Chile e também à Inglaterra, em algum período futuro talvez eu consiga alguns espécimes interessantes para você[25].

Os 'maus serviços prestados' por Lumb envolveram, além do auxílio com o carregamento de ossos, a hospedagem de Darwin em sua casa, a instrução acerca das leis locais e do trânsito de embarcações, e, ainda, a indicação de outros ingleses que poderiam auxiliá-lo em suas expedições terrestres. São essas colaborações que Lumb

---

[23] Darwin Correspondence Project, Letter no. 244.

[24] Passeti também destaca a existência de redes de colaborações entre os britânicos de que envolviam a circulação de pessoas, produtos e ideias. Cuja articulação era protagonizada pelos comandantes navais da Marinha Real (2014, op. cit. p. 915).

[25] Em tradução livre: As you have been pleased to express yourself in so kind a manner for my poor services towards you during your staying here allow me to assure you that independently of your private worth which I consider intrinsic I do not consider I have done more than what any Englishman should do for the promotion of any scientific end which may tend to the aggrandisement of his Country & I shall be truly happy at any future period I can by any means in my power serve you or promote your views in a scientific way— pray write me when you arrive in Chili & also in England at some future period I may perhaps procure for you some specimen that may be interesting (Darwin Correspondence Project, letter nº 231).

consideram como cumprimento de seu dever para o engrandecimento de seu país. Darwin, um hábil construtor de redes, indicou, em 1852, Lumb a outro naturalista que viajaria pela região[26].

De fato, a colaboração entre residentes (naturais ou estrangeiros) e naturalistas viajantes era algo usual como destaca Irina Podgorny[27]. Podgorny estudou a atuação de naturalistas residentes, como o sacerdote uruguaio Dámaso A. Larrañaga, que na década de 1820 hospedou Auguste Saint-Hilaire e, por indicação deste, o também naturalista Friedrich Sellow, em uma missão financiada pela coroa portuguesa. A partir destas relações, foi possível aos naturalistas residentes tomarem parte de uma cadeia de informações global e produzirem conhecimento desde o Sul, como também ocorreu com Fritz Müller desde Santa Catarina[28].

A constituição e ampliação dessas relações entre naturalistas foi fomentada pela atuação dos diplomatas na região. Podgorny nos lembra que atrelado ao reconhecimento da independência dos estados sul-americanos, ocorreram a assinatura de tratados de amizade, comércio e navegação. O tratado entre Argentina e Grã-Bretanha foi selado em 1825, pelo representante britânico em Buenos Aires: Woodbine Parish. A atuação de Parish nos cincos anos que se seguiram foi dedicada à diplomacia, mas também à: "[...] coletar dados sobre sua história, história natural e potencial econômico. Diferentes agentes atenderam aos pedidos de Parish. Dos cantos mais remotos da região, observações e documentos geográficos retirados dos arquivos coloniais viajavam de Buenos Aires a Londres, juntamente com animais preservados em álcool, plantas e fósseis.[29]"

Havia (e ainda há) uma disputa por conhecer, descrever, nomear os itens da natureza sul-americana. Assim no caminho percorrido pelo Beagle é possível encontrar, em nossos dias, diversas localidades batizadas com nomes como: FitzRoy, Beagle e Darwin. Sendo o capitão FitzRoy responsável por algumas destas escolhas[30]. Para além desta ambição de 'denominar' para 'dominar', havia interesses econômicos como a busca de itens da natureza que pudessem servir como alimento e às indústrias.

---

[26] Darwin Correspondence Project, carta nº 1487.
[27] PODGORNY, 2013, op. cit. Fossil dealers, the practices of comparative anatomy and British diplomacy in Latin America, 1820-1840. *The British Journal for the History of Science*, 46, p. 647-674, ago. 2012.
[28] TOMIO, D. Circulando sentidos pela escrita nas aulas de ciências: com interlocuções entre Fritz Müller, Charles Darwin e um coletivo de estudantes. Santa Catarina, 332 p., 2012. Tese (Doutorado em Educação Cientifica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina.
[29] PODGORNY, 2013, op. cit., p. 647.
[30] BROWNE, J. Charles Darwin: viajando. São Paulo: UNESP, 2011

Até aqui, vimos o Beagle a mapear a costa sul-americana e as incursões de Darwin no continente. Como agente do imperialismo, o Beagle cumpria ainda uma missão civilizatória, que desempenhou de duas formas pela cruz e pela espada.

Na viagem anterior do Beagle, um dos barcos auxiliares foi roubado na Terra do Fogo. Na busca pela embarcação e, também como retaliação, FitzRoy capturou quatro nativos fueguinos. Eles foram batizados pelo capitão como: York Mister, Jemmy Button, Boat Memory e uma garota, a quem chamou de Fuegia Basket. Levados para a Inglaterra[31] foram cristianizados e, em 1831, embarcaram no Beagle a fim de serem enviados como missionários. O caráter missionário da viagem foi um dos fatores que facilitaram seu financiamento pela Coroa[32]. Darwin compartilhava de uma visão contemporânea que associava as missões religiosas a um processo civilizatório, o que termos práticos significava constituição de portos mais seguros e receptivos para os navegantes e comerciantes britânicos[33].

A correspondência com Henslow, contudo, aponta para um enaltecimento da ação missionária e civilizatória britânica frente à ibérica. Tal contraste fica evidente ao se comparar os comentários feitos sobre a América do Sul aos feitos sobre a Oceania.

A respeito da América do Sul são conhecidas as críticas a escravidão no Brasil, que ele considerou como um escândalo para as nações cristãs[34] e a falta de infraestrutura urbana em Montevidéu e Buenos Aires. As menções a América do Sul.

Quanto as então colônias britânicas, Darwin escreveu a Henslow, em janeiro de 1836: "[...] agora chegamos à Austrália: o novo Continente é realmente um lugar maravilhoso. Roma Antiga poderia se gabar de tal colônia, ela merece se classificar entre as 100 maravilhas do mundo e exibe a força gigante da nação mãe[35]".

A pujança econômica da Austrália, que evidenciaria a força da maternidade britânica, encantou Darwin e o fez cogitar durante muitos anos emigrar para lá. É, contudo,

---

[31] Boat Memory morreu de varíola pouco após chegar à Inglaterra.
[32] PASSETI, 2014, op. cit.
[33] DESMOND, Adrian; MOORE, James, 1995, op. cit.
[34] Darwin Correspondence Project, carta nº 171.
[35] Em tradução livre: (...) we are now arrived at Australia: the new Continent really is a wonderful place. Ancient Rome might have boasted of such a Colony; it deserves to rank high amongst the 100 Wonders of the world, as showing the Giant force of the parent country (Darwin Correspondence Project, letter nº 295).

no trecho seguinte da mesma carta, que fica mais clara a associação entre ação missionária, civilização e a empresa colonizadora:

> Além do mais, é admirável ver o que os missionários aqui e na Nova Zelândia fizeram. Acredito firmemente que são bons homens que trabalham por uma boa causa. Tenho muitas suspeitas de que aqueles que abusaram ou zombaram dos missionários geralmente não estavam muito ansiosos para encontrar os nativos seres morais e inteligentes. - Durante o resto de nossa viagem, só visitaremos lugares geralmente reconhecidos como civilizados e quase todos sob a bandeira britânica[36].

Quanto à ação civilizatória pela espada, é notável na América do Sul, por onde o Beagle ficou até outubro de 1835. Darwin presenciou os conflitos políticos e sociais de Brasil, Uruguai, Argentina, Chile e Peru que se constituíam como estados autônomos naquele momento. Tais conflitos em muito interessavam a Grã-Bretanha, pois representava a ruína do domínio ibérico e, como visto acima sobre a ação dos diplomatas, à oportunidade de atraí-los para sua área de influência (PASSETTI, 2014). Em muitos momentos, o Beagle não foi apenas testemunha desses conflitos, mas colocou suas armas a serviço dos interesses britânicos e/ou dos governantes locais.

A expedição chegou ao Brasil no início Período Regencial (1831-1840) após a abdicação de Dom Pedro I. Nos anos que se seguiram o Império teve sua incipiente unidade política abalada com revoltas como: Farroupilha, Cabanagem, Balaiada e Sabinada[37]. Os conflitos na região platina[38] também foram presenciados pela expedição, a ponto de impedirem o desembarque de Darwin, em carta do segundo semestre de 1832 escreveu a Henslow: "Estamos aqui (em Montevidéu) há algum tempo; mas, devido ao

[36] Em tradução livre: It is more over admirable to be hold what the Missionaries both here & at New Zealand have effected.— I firmly believe they are good men working for the sake of a good cause. I much suspect that those Who have abused or sneered at the Missionaries, have generally been such, as were not very anxious to find the Natives moral & intelligent beings.— During the remainder of our voyage, we shall only visit places generally acknowledged as civilized & nearly all under the British Flag (Darwin Correspondence Project, letter nº 295).

[37] Marcelo Basile destaca que para além das grandes revoltas citadas, há muitas outras semelhantes que se disseminaram pelo império BASILE, M. *Revoltas regenciais na Corte*: o movimento de 17 de abril de 1832. Anos 90, v. 11, n. 19, p. 259–298, 1 dez. 2004.

[38] Gabriel Passeti (2014) nos lembra que Fitzroy participara das negociações diplomáticas entre Brasil e Argentina levaram ao fim da Guerra da Cisplatina (1825-1828).

mau tempo e aos contínuos combates em terra, quase nunca fomos capazes de andar no país, não coletei nada no mês passado[39]".

Em 1832, um agente do governo do governo uruguaio solicitou apoio ao capitão FitzRoy para conter um levante em Montevidéu. Na ocasião havia uma disputa de poder entre grupos a favoráveis e contrários ao presidente Fructuoso Rivera. FitzRoy atendeu ao pedido e armou 50 homens que ajudaram a proteger a cidade por uma noite (ALMEIDA, 2011[40]).

No segundo semestre de 1833, do interior da Argentina, Darwin contou em carta a sua irmã Caroline como se valeu da infraestrutura de uma guerra conduzida pelo General Juan Manuel Rosas:

> É uma longa jornada entre 500 e 600 milhas, através de um distrito, até muito recentemente nunca penetrado, exceto pelos índios e nunca por um inglês. Agora existe uma sangrenta guerra de extermínio contra os índios. O exército cristão está acampado no rio Colorado [...]. O general Rosas deixa a cada 10 ou 15 léguas, 5 soldados e uma tropa de cavalos. Quando eu estava no Colorado o general me deu uma autorização para (tomar emprestado) esses cavalos. [...]. Os cavalos etc. foram todos gratuitos. Minha única despesa (cerca de 20 libras) foi contratar um companheiro de confiança[41].

Rosas, antigo governador de Buenos Aires, foi responsável por conduzir o exército 'cristão' em uma das muitas campanhas de tomada de terras indígenas para a expansão agropecuária e que resultou no extermínio de 3.500 indígenas[42]. Darwin que havia se espantado com a escravidão no Brasil, acima cita a cruzada do exército de Rosas

---

[39]Em tradução livre: We have been here (Monte Video) for some time; but owing to bad weather & continual fighting on shore have scarcely ever been able to walk in the country. — I have collected during the last month nothing (Darwin Correspondence Project, letter nº 178).

[40] ALMEIDA, Joselyn. *Reimagining the Transatlantic*, 1780–1890. Farnham: Ashgate, 2011.

[41] Em tradução livre: It is a long journey between 500 & 600 miles, through a district, till very lately never penetrated except by the Indians & never by na Englishman — There is now a bloody war of extermination against the Indians. The Christian army is encamped on the R. Colorado. (...) General Rosas left at every 10 or 15 leagues, 5 soldiers& a troop of horses — When I was at the Colorado the General gave me anorder for these horses —(...) The horses & c were all gratis. My only expence (about 20*£*) was hiring a trusty companion (Darwin Correspondence Project, letter nº 215).

[42] Darwin Correspondence Project, carta nº 245.

contra os indígenas apenas para contextualizar sua irmã de como a guerra lhe foi útil em suas expedições.

Darwin também testemunhou a disputa sobre o controle das ilhas Malvinas (ou Falklands) [43]em 1833: "Em nossa chegada às Falklands, todos ficaram muito surpresos ao ver a bandeira inglesa içada. Esta nossa nova ilha, apesar de ser um lugar desolado, deve ser de grande importância para o transporte[44]". Nesse trecho percebemos, assim como nas referências a Austrália, que o naturalista não deixou de considerar o potencial econômico e estratégico daquilo que observava.

As Malvinas serviam de base para a pesca de focas, baleias e leões marinhos: "(...) vitais para a economia do início do século XIX, pois o óleo produzido a partir de suas gorduras corporais tinha alta demanda, sendo utilizado tanto para a iluminação pública quanto para a construção civil e para a lubrificação das máquinas da Revolução Industrial (PASSETI, 2014, p. 918)". A relação da pesca desses animais com a economia industrial levou muitos britânicos a ser fixarem nas ilhas. O arquipélago, alvo de disputas desde o século XVI, foi declarado pela Argentina como parte de seu território em 1820, a Grã-Bretanha fez o mesmo em janeiro de 1833[45].

A importância para o transporte percebida por Darwin recai por serem as Malvinas um porto seguro constituindo-se como um porto seguro para a comunicação com o oceano Pacífico e como rota marítima para o oeste dos Estados Unidos, sobretudo após a descoberta de ouro na Califórnia em meados do século XIX.

Em 1834, o Beagle voltou às Malvinas. Darwin escreveu a Henslow em março daquele ano, sem saber quando:

> [...] essa carta vai embora [...], pois, esse pequeno palco de discórdia foi envolvido recentemente por uma cena terrível de assassinato e atualmente há mais prisioneiros do que habitantes. Se um navio mercante for fretado para levá-los ao

[43] Para mais sobre os conflitos que envolveram a Argentina ao longo de sua história ver Cisneros e Escudé, 2000.

[44] Em tradução livre: On our arrival at the Falklands everyone was much surprised to find the English flag hoisted. This our new island, is but a desolate looking spot yet must eventually be of great importance to shipping (Darwin Correspondence Project, letter nº 204).

[45] CISNEROS, Andrés; ESCUDÉ, Carlos. *História general de lãs relaciones exteriores de la República Argentina*. Argentina, 2000. Disponível em <http://www.argentina-rree.com/historia.htm>. Acesso em: 07 mai. 2021.

> Rio[46], vou enviar algumas amostras (especialmente minhas poucas plantas e sementes)[47].

No 'palco de discórdia' havia entrado em cena o argentino Antônio Rivero, que liderou uma revolta contra os ingleses pelo controle da ilha. Novamente a tripulação tomou parte e sob o comando de FitzRoy conteve o levante e prendeu Rivero. Em Iquique[48], no Peru, Darwin testemunhou parte dos conflitos que o país vivia, havia disputa entre facções armadas e o presidente recém-empossado Andrés de Santa Cruz perseguia os dissidentes, era crescente o ódio e o ataque aos estrangeiros, sobretudo aos ingleses[49].

Como vimos até aqui, o Beagle entendido com uma rede composta por uma variedade de atores (militares, armas, cartas, instrumentos de medição e navegação, cientistas, missionários, pintores, médicos, mapas e etc.) foi capaz de desempenhar suas missões: a principal - mapear o litoral da América do Sul, mas também observar e coletar espécimes, cristianizar e tomar parte de conflitos em Montevidéu e nas Malvinas.

Conclusão

Nesse artigo procuramos compreender a atuação do Beagle como agente do imperialismo britânico, referenciados pelo estudo de John Law acerca das embarcações portuguesas. Assim, nos foi possível perceber o Beagle não como um caso isolado, mas como exemplar de todo um sistema que compunha, e por meio de sua atuação identificamos a ocorrência de algumas das características destacadas por Law, notadamente: mobilidade, durabilidade, a capacidade de retornar e a capacidade de exercer força e articular os atores ao seu redor.

---

[46] No Rio de Janeiro estava sediada o comando da marinha britânica no Atlântico Sul (PASSETI, 2014).
[47]Em tradução livre: When this letter will go, I do not know, as this little seat of discord has lately been embroiled by a dreadful scene of murder & at present there are more prisoners, than inhabitants.—9 If a merchant vessel is chartered to take them to Rio I will send some specimens (especially my few plants & seeds). (Darwin Correspondence Project, letter nº 238).
[48] Atualmente, a região de Iquique pertence ao território do Chile.
[49] DESMOND, MOORE; 1995, op. cit.

Vimos que o Beagle se moveu pelos portos do Sul e interligou cidadãos e interesses britânicos, e assim fez circular saberes entre esses locais e Londres. Sua mobilidade e durabilidade se evidenciaram no conjunto de funções que ele desempenhou com sucesso ao longo da expedição: fez observações e coletas científicas, cristianizou, participou de combates, transportou cargas e etc.

Por todo esse caminho, Darwin e seus companheiros de viagem puderam receber e enviar suas cartas e encomendas, no que contaram com outras embarcações que por ali circularam, o que aponta para a capacidade de retorno, não somente dos navios, mas das informações saídas do Sul. Ainda que com algum atraso, Darwin pode receber ao longo da viagem orientações e livros enviados por Henslow que o ajudaram a lidar com aquilo que observava. Henslow publicou na Inglaterra parte das observações recebidas de seu amigo, o que possibilitou a Darwin ao término da viagem o contato com Charles Lyell, membro da elite científica britânica, que se tornou correspondente de Darwin até a sua morte.

A última característica que identificamos e que talvez seja a mais relevante é a capacidade de exercer força e articular os atores ao seu redor. Law (1984) destaca que as embarcações portuguesas demonstravam poder diante de seus inimigos, mas também conseguia promover um comportamento adequado aos seus objetivos dos elementos humanos e não-humanos do sistema. O autor cita como exemplo dessa capacidade as melhorias promovidas no aparelhamento dos navios que "[...] tornaram possível usar os ventos de maneiras que não eram possíveis anteriormente, transformando aqueles que poderiam ter sido perigosos, ou simplesmente adversos, em forças que contribuíram para os projetos dos portugueses, conduzindo as suas embarcações para os seus destinos[50].

Evidentemente, era de se esperar que o Beagle, seus oficiais e seus tripulantes a serviço da marinha britânica agissem de acordo com os interesses de sua majestade, como ocorreu nos conflitos em Montevidéu e nas Malvinas. Contudo, ao atentarmos para a correspondência de Darwin percebemos que ele, um tripulante civil, preocupado em coletar informações e espécimes para si, e também o comerciante Lumb, incorporam aqueles interesses da Coroa e agiram para que eles fossem concretizados.

---

[50] LAW, 1984, op. cit. p. 5.

De forma mais destacada, os relatos de Darwin produzidos com base nesta expedição tiveram ampla circulação e não se limitaram a temas científicos, ele tratou também de economia, religião, política, escravidão e outros temas que ajudavam a construir uma perspectiva dessa parte do mundo entre seus conterrâneos.

Desta forma, concluímos que o Beagle atuou como um agente do imperialismo, que pôs em movimento diversos atores e os direcionou a fim de colaborarem com as pretensões britânicas no hemisfério Sul.

Considerações finais

Charles Darwin trocou milhares de cartas ao longo de sua vida e o *Darwin Correspondence Project* conseguiu recuperar parte deste total, o que significa aproximadamente 15 mil cartas. Entre os correspondentes do naturalista estão familiares, cientistas, políticos, militares e diversos práticos, como marinheiros e fazendeiros. Assim sendo, a coleção de cartas tem sido utilizada para a realização de diversos estudos, mas ainda há diversos temas e tramas pouco estudados[51]. Disto decorre a emergência de algumas questões de como abordar esta coleção: Quais perguntas ainda estão para serem elaboradas? Como tratar milhares de cartas em um estudo único, é possível? Quais abordagens podem lançar novas luzes ao acervo? A bibliografia tem apresentado respostas variadas a estas questões. Aqui, buscamos analisar as cartas a partir de seu conteúdo, mas também para além do texto, como componentes da relação Darwin/Henslow.

Os aspectos que identificamos a partir da análise documental certamente não abarcam a totalidade da atuação das cartas nesta relação e nem era este o objetivo aqui. Acreditamos, porém, que a construção teórica e metodológica utilizada seja replicável e permita que novos olhares sejam lançados para o acervo epistolar de Darwin.

Nesse artigo procuramos tratar de um período chave na formação de Darwin como cientista com vistas a destacar, algo que é caro na História da Ciência, os contextos e interesses que envolvem a ciência. As cartas enviadas a Henslow durante viagem do Beagle foram publicadas, parcialmente, antes mesmo do retorno de Darwin, atraíram para ele a atenção com cientistas londrinos com os quais passou a se comunicar após

[51] VEAK, Tyler. *Exploring Darwin's Correspondence*: Some Important but Lesser Known Correspondents and Projects (2003). Faculty Publications and Presentations. Disponível em: https://digitalcommons.liberty.edu/lib_fac_pubs/12. Acesso em 09 abr. 2019.

1836[52]. Os espécimes e informações coletados na viagem subsidiaram, em diferentes níveis, todos os trabalhos posteriores de Darwin. Fica claro, portanto, a importância capital do Beagle para Darwin e para a ciência, mas não podemos perder de vista que esses aspectos constituíam uma empreitada imperialista.

[52] MONTGOMERY, William. Editingthe Darwin Correspondence: A Quantitative Perspective. *The British Journal for theHistoryof Science*, v. 20, n.1, jan. 1987, pp. 13-28, Londres. Disponível em <https://www.cambridge.org/core/journals/british-journal-for-the-history-of-science/article/editing-the-darwin-correspondence-a-quantitative-perspective/7C20AE4F3545676B73114B41F4B8991D#fndtn-information>. Acesso em 10 abr. 2019.

Khronos, Revista de História da Ciência
nº 11, junho 2021

RESENHAS - REVIEWS

Afonso Taunay, dicionarista científico

Gildo Magalhães
Professor Titular Departamento de História FFLCH/USP
Professor Colaborador da Universidade de Lisboa
gildomsantos@hotmail.com

Resumo: O historiador Afonso Taunay foi também um atento dicionarista de termos científicos e técnicos, aspecto pouco conhecido atualmente. Nesta resenha são apresentados três trabalhos seus, com destaque para suas posições nacionalistas que enfatizam a necessidade de dicionarizar assuntos já recorrentes em sua época, muitos deles ligados com inovações e áreas de estudos que se desenvolveram na primeira metade do século 20.

Palavras-chave: Afonso Taunay; lexicografia científica; nacionalismo.

Afonso Taunay, scientific lexicographer

Abstract: Historian Afonso Taunay was also an attentive dictionary writer of scientific and technical terms, an aspect little known today. In this review, three of his works are presented, with emphasis on his nationalist positions that emphasize the need to register subjects already recurring in his time, many of them connected with innovations and areas of studies that were developed in the first half of the 20th century.

Keywords: Afonso Taunay; lexicography; nationalism.

Introdução: Afonso d'Escragnolle Taunay

O professor, historiador, tradutor e lexicógrafo Afonso d'Escragnolle Taunay (Florianópolis, 11-06-1876 - São Paulo, 20-03-1958) era filho de Alfredo d'Escragnolle Taunay, Visconde de Taunay, e Cristina Teixeira Leite Taunay. Cursou a Escola Politécnica do Rio de Janeiro, onde se formou em Engenharia Civil em 1900. Tornou-se professor auxiliar de física e química da Escola Politécnica de São Paulo em 1904 e

professor catedrático na mesma Escola a partir de 1910, onde lecionou Física Experimental, acumulando a docência acadêmica com aulas de ciências no Colégio São Bento. Exerceu vários cargos públicos, tais como diretor do Museu Paulista de 1917 a 1946, gestão na qual foi feita a transição do que incluía a seção de História Natural para o Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, permanecendo o Museu Paulista como o atual museu histórico com esse nome.[1] Organizou ainda o Museu Republicano de Itu, também pertencente à USP.

Afonso Taunay. Fonte: Wikimedia Commons

Foi também diretor dos Museus do Estado de São Paulo desde 1923, encarregado do Governo Federal para reorganizar a Biblioteca e o Arquivo do Ministério das Relações Exteriores em 1930, professor na Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, da Universidade de São Paulo entre 1934 e 1937. Foi membro do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro, do Instituto Histórico de São Paulo, da Academia Paulista de Letras, da Academia Brasileira de Letras (1929) e da Academia Portuguesa de História.

[1] Para uma análise da trajetória do Museu Paulista, ver ALVES, Ana Maria de Alencar, *O Ipiranga apropriado* (São Paulo: Humanitas, 2001)

Zoologia fantástica do Brasil (séculos XVI e XVII). São Paulo: Melhoramentos e Weiszflog, 1934. Fonte: https://digital.bbm.usp.br/

Afonso Taunay especializou-se no estudo dos bandeirantes (seguindo uma linha de pesquisa inaugurada por Capistrano de Abreu) e na história da literatura, da ciência e da arte no Brasil, destacando-se em sua vasta produção historiográfica a *História Geral das Bandeiras Paulistas* e a *História do café*. Sua vasta cultura permitiu-lhe preparar reedições comentadas de autores como Bartolomeu de Gusmão e outros. A atenção dada por Taunay aos vocábulos oriundos da cultura popular o levou para campos etnográficos, como exemplificado por sua *Zoologia Fantástica do Brasil.*

O que tem sido menos conhecida foi a luta de Taunay como lexicógrafo, especializado na terminologia científica e técnica. Esta sua atividade representou uma crítica incessante contra os dicionaristas portugueses, que então dominavam o Brasil e o mercado editorial, mas ignoravam as especificidades brasileiras.

Vamos a seguir apresentar sucintamente três dessas obras, comentando-as em alguns pontos para ilustrar sua contribuição como dicionarista científico.

Léxico de termos técnicos e científicos ainda não apontados nos dicionários da língua portuguesa[2]

Esse trabalho inaugura a série de léxicos preparados por Affonso d'E. Taunay, imediatamente antes do *Lexico de Lacunas – Subsidios para os diccionarios da língua portugueza* (Tours: Imprimerie E. Arnault, 1914).

Na nota introdutória ao volume, Taunay chama a atenção para as deficiências dos dicionários de português em termos da linguagem vulgar, e mais ainda no que tange ao vocabulário técnico e científico. Para ele, isto se deve ao contínuo progresso das ciências, ao desenvolvimento e aperfeiçoamento das indústrias e invenções e à criação de novas tecnologias. Não escapou destas injunções negativas nem o que Taunay considera o melhor dicionário da língua, o de Caldas Aulete muito superior aos congêneres, como o Moraes, que ele desqualifica pelas suas "ingênuas definições".[3] Por conta desse desenvolvimento acelerado, cita o filólogo Cândido de Figueiredo, que conseguiu apontar trinta mil palavras não catalogadas antes, das quais cerca de dez mil seriam de termos científicos.[4] Mesmo assim, "humildes pesquisadores" teriam ainda muito a garimpar, como o próprio Taunay alega, já que, em suas palavras, usou apenas suas poucas folgas deixadas pelas "árduas obrigações diárias".

Resultaram desse esforço cerca de cinco mil e quinhentos vocábulos que ainda não haviam sido registrados e que o autor retirou principalmente do *Nouveau Larousse Illustré*, da *Encyclopaedia Britannica*, do *Diccionario de Medicina,* de Littré e Gilbert, do dicionário de química de Nurtz, além de livros de química escritos por cientistas bem conhecidos na época, como os tratados de química orgânica de Berthelot e Jungfleisch.

---

[2] *Lexico de termos technicos e scientificos ainda não apontados nos diccionarios da língua portugueza*. São Paulo: *Annuario da Escola Polytechnica* de S. Paulo. XII (Separata, 154 p.), 1909 (o exemplar consultado contém dedicatória de próprio punho do autor, datada de 1911).

[3] Francisco Júlio de Caldas Aulete (Lisboa, 1823 - Lisboa, 1878), professor, lexicógrafo e político português, autor de diversos livros didáticos e iniciador do *Dicionário Contemporâneo da Língua Portuguesa.* Antônio de Moraes Silva (Rio de Janeiro, 1755 – Pernambuco, 11 de abril de 1824), lexicólogo brasileiro, diplomado em direito civil e canónico pela Universidade de Coimbra, sua principal obra é o *Dicionário da Língua Portuguesa*), que na sua edição original se intitulava *Diccionario da Lingua Portugueza composto pelo Padre D. Rafael Bluteau, reformado, e accrescentado por Antonio de Moraes Silva* (Lisboa, 1789).

[4] António Pereira Cândido de Figueiredo (Lobão da Beira 1846 - Lisboa, 1925), filólogo e escritor português, autor do *Novo Dicionário da Língua Portuguesa*, originalmente publicado em 1899 e depois alvo de múltiplas reedições até a 25ª, em 1996.

Em sua formação de engenheiro civil e professor da Escola Politécnica de São Paulo, certamente Taunay lidava com termos científicos e técnicos que, devido à abrangência do currículo de engenharia da época, incluíam aqueles utilizados na então denominada História Natural. Quando se verifica o teor da pesquisa de Taunay, sem dúvida resultam muitos termos das ciências naturais ainda não dicionarizados, compreendendo física, química, mineralogia, geologia, biologia geral, botânica, zoologia, meteorologia, astronomia e, mais raramente, matemática. A estas ajuntam-se vocábulos da medicina em suas várias especialidades, especialmente os relacionados com distúrbios e doenças, assim como uma série grande de palavras oriundas de campos da técnica, que abrangem termos náuticos, instrumentos variados e os diversos ofícios praticados por técnicos e artesãos. Há também algumas incursões pela engenharia, além de termos industriais.

Como alguns exemplos típicos dessas preocupações lexicográficas de Taunay, podem ser citados, usando as definições por ele dadas e para ficar apenas na letra A: *aba* (termo náutico para a costa que limita um porto ou a margem de um rio), *abrachiocephalo* (abraquiocéfalo, indivíduo teratológico caracterizado pela ausência de braços e cabeça); *alona* (nome químico genérico designando um composto que encerra uma cetona e um aldeído); *amaxophobia* (amaxofobia, temor dos veículos).

Nomes hoje corriqueiros e que à época eram relativamente desconhecidos surgem em meio a termos mais especializados, como *anticorpo* (como sendo substância que surge no soro de um animal injetado de micróbios patogênicos e que tem a propriedade de imobilizar ou destruir os elementos parasitários), ou o termo, muito comum na construção civil, de *amarração* (modo pelo qual as pedras ou tijolos se prendem entre si nas alvenarias e cantarias). Será o caso também de *trena* (na época, fita de aço ou pano, de que se servem os agrimensores para medir distâncias entre estações e visadas), cujo significado básico ainda é o mesmo hoje em dia.

Taunay vai, no entanto, para além das ciências naturais, acrescentando vocábulos oriundos das ciências humanas, como ocorre com *anthropocentrismo* (antropocentrismo, sistema que considera o homem como centro do Universo) e da filosofia, tal como *spenciarianismo* (sistema filosófico do inglês Herbert Spencer). A história e geografia também recebem acréscimos, como *admoestantes* (partidários da seita de Armínio, teólogo holandês do século XVII), e *Afrikander* (indivíduo de origem holandesa estabelecido no sul da África). Nem lhe escapam alguns novos termos artísticos – de que são exemplos *neoimpressionismo* (definido como estilo de uma escola moderna de pintura que procura empregar metodicamente a divisão da cor em elementos puros a fim de obter o máximo de brilho luminoso) e *shakesperianismo* (lembrando a maneira de compor de Shakespeare).

As excursões por essas áreas artísticas podem soar estranhas para um leitor desavisado, impressão que se desfaz quando se nota a compreensão subjacente do autor em relação à ciência e técnica. No sentido lato, há nesse empreendimento um aspecto de "como fazer" inerente à pintura, literatura e outras artes, que acompanha a criação estética – as artes exigem uma "ciência" ou "técnica", e para Taunay são os vocábulos correspondentes outras tantas peças lacunares nos inventários da língua portuguesa.

A Terminologia Zoológica e Cientifica em geral e a deficiência dos grandes Dicionários Portugueses[5]

Taunay começa esse importante ensaio lexicográfico lembrando que seu conteúdo de crítica a Cândido de Figueiredo poderia parecer falta de generosidade devido à morte recente do autor do *Novo Dicionário*. Decidiu, porém, contrariar esse princípio, já que o autor português fora por ele pública e duramente criticado e, antes do falecimento do "douto dicionarista", os textos que compõem a presente obra já haviam aparecido na imprensa quando ele ainda era vivo, o que inclusive provocara por sua vez respostas do "ilustre filólogo" pela imprensa e em livro.

Trata-se de uma reimpressão de três ensaios, sendo o primeiro o mais alentado e de igual título (*A Terminologia Zoologica e Scientifica em geral e a deficiencia dos grandes Diccionarios Portuguezes*), seguido por *A Chimica e a Physica no Novo Diccionario da Lingua Portugueza* e, finalmente, um conjunto menor composto por: *Algumas considerações sobre a deficiencia do inventariamento da língua no Brasil; Os vocabulários incompletissimos de nossa fauna e nossa flora; Necessidade premente de um diccionario brasileiro da língua portugueza typo Webster*.

Mesmo com esse preâmbulo respeitoso, Taunay não tarda já no prefácio a verdadeiramente espinafrar Cândido de Figueiredo, não tanto pelas omissões de que não escapa nem mesmo, como mencionado atrás, o que considera o melhor dicionário da época, o de Caldas Aulete, mas principalmente pelos seus erros: "no grande léxico figueiredeano abundam os dislates e são freqüentes até as parvoíces". Julgamento severo, mas que Taunay pretende demonstrar ser completamente justificado.

Começando pela zoologia, aponta Taunay um dos motivos fundamentais para as falhas do dicionarista português: trata-se de um erro de base, pois Figueiredo se pauta por classificações zoológicas muito obsoletas, que remontam às de Cuvier (de 1812), durante a época napoleônica. Seguem-se inúmeros exemplos disso, sendo pitoresca a citação de *lombriga*, que Cândido aplica indistintamente tanto a um nematoide quanto a um anelídeo. Conclui com ironia ferina Taunay: "Só se em Portugal, pois no Brasil lombriga e minhoca são cousas diversíssimas".

Há erros graves de lógica das classificações, também apontados, como quando Cândido de Figueiredo define uma determinada família de ofídios dizendo que tem "por tipo a cobra", que é o nome genérico de todas as serpentes, trocando, portanto, o particular pelo geral. Com os insetos, o resultado é ainda pior, pois o dicionarista português omite a maioria das ordens e confunde gênero com ordem. Aponta então a segunda espécie de motivo para as falácias cometidas: é que Figueiredo se apoia para os brasileirismos em textos de jornais cariocas, também eivados de erros, ao invés de tomar como referência os cientistas brasileiros e suas obras. Mais grave ainda, continua Taunay, é que se poderiam ter evitado inúmeros disparates se ao menos tivesse sido

[5] "A Terminologia Zoologica e Scientifica em geral e a deficiencia dos grandes Diccionarios Portuguezes", *Revista do Museu Paulista*, tomo XV, p. 277-383. São Paulo: Officinas do "Diario Official", 1927

consultado um autor português "mais sério", como Maximiano de Lemos e sua *Encyclopedia portugueza illustrada* que, apesar de ultrapassada era bem mais atual e confiável do que os jornais utilizados.[6]

A nomenclatura ornitológica figueiredeana é outro desastre, para Taunay, como ilustrado com a definição dada por Cândido para *arara* como sendo uma espécie de papagaio, pois que em termos taxonômicos isto não tem sentido. A mesma inexatidão ocorre com os mamíferos: para o dicionarista português as *jaguatiricas* são "cães bravios do Brasil" e os *furões* são "mamíferos vermiformes". Já a *irara* seria um "quadrúpede do Brasil semelhante ao macaco". Vem à tona um terceiro indiciamento dos defeitos do dicionarista português: é a relutância em incorporar a contribuição do saber brasileiro, resultante da pesquisa de estudiosos locais.

O cúmulo da indignação do autor vem na parte entomológica com o verbete *guaxupé,* uma espécie de abelha silvestre brasileira, inserida por Figueiredo invocando uma citação justamente do romance *Inocência.*[7] Neste, há uma passagem em que um personagem diz estar com sua cabeça "como um cortiço de guaxupés", passagem que leva o dicionarista português a definir guaxupé como sendo uma espécie de penteado.

Há outros erros igualmente saborosos, que Taunay denuncia sem clemência, muitos deles previamente expostos por ele na imprensa, mas que Figueiredo se obstinou em ignorar na nova edição do seu dicionário. Vale lembrar na parte ictiológica do dicionário do português a definição de *boto* como sendo um peixe semelhante ao atum, não obstante ser um cetáceo, aliás, o mesmo erro cometido com *golfinho*, que se torna um "peixe marinho". Idem, para a definição de carrapato como sendo um tipo de crustáceo. Inútil para Taunay, portanto, esperar da parte de Cândido o que seria uma sutileza taxonômica como a diferenciação dos *tripanossomos*, pois há vários, pois lembra que aquele que causa o mal de Chagas é diferente do que causa a doença do sono, e assim por diante.

A química do *Novo Dicionário* é igualmente plena de nomenclaturas obsoletas e objeto de reparos mordazes. Como exemplos dos erros citados por Taunay, de forma devastadora, é digna de registro a confusão que iguala *sulfitos* (compostos de SO_3) e *sulfatos* (compostos de SO_4), *fosforoso* (composto de PO_3) e *fosfórico* (composto de PO_4). Abisma-se Taunay que para Cândido de Figueiredo *ozônio* seja definido como um cheiro e não uma substância, num caso típico de troca do efeito pela causa, e que o elemento *rádio* seja uma substância que se encontra no elemento bário, destruindo-se assim a pró-

[6] Maximiano Augusto de Oliveira Lemos (Régua, 1860 - Porto, 1923), professor universitário e médico, docente da cadeira de História da Medicina, exerceu o cargo de diretor da Faculdade de Medicina e de vice-reitor da Universidade do Porto. Foi redator dos *Arquivos de História da Medicina Portuguesa*, da *Gazeta dos Hospitais do Porto* e da *Gazeta Médica do Porto,* sócio da Sociedade de Medicina Cirúrgica do Porto, a que presidiu, sócio correspondente da Academia das Ciências de Lisboa, da Sociedade de Medicina da Baía, da Sociedade Alemã de História da Medicina e da Academia de Ciências Naturais de Leipzig.

[7] *Inocência* (1872) é, possivelmente, a obra literária mais conhecida do pai de Afonso Taunay, o músico, historiador, cientista e escritor Alfredo, Visconde de Taunay.

pria noção de elemento químico. Há grande confusão na física do *Novo Dicionário* também, como quando Cândido iguala *raios catódicos* com os raios X, ou considera *hertziano* como "uma variedade de telégrafo". Para Taunay essa física não é nada "católica" ...

Um reparo indignado é o que reserva o autor para a ausência do termo *ecologia*, já então dicionarizado na Inglaterra, França, Espanha, nos EUA, e mesmo em Portugal (*Encyclopedia Portugueza Illustrada*), e fartamente utilizado em textos científicos brasileiros. Taunay já havia chamado a atenção de Figueiredo para essa lacuna na edição anterior do seu dicionário, mas este aparentemente nunca ouvira falar de ecologia e se recusou a incorporá-la exigindo que Taunay justificasse tal inclusão. Com humor, aponta ainda a definição dada por Figueiredo para *aeroplano*: "aparelho aerostático movido a vapor e formado de planos ou de lâminas e de um motor (inventado recentemente, em 1896, por Langley)", ignorando não só a força motriz de combustível, mas também outros inventores contemporâneos, como Santos Dumont e os irmãos Wright, entre outros.

No conjunto ensaístico final, Taunay levanta o problema dos muitos brasileirismos e regionalismos brasileiros, todos ainda por dicionarizar. Considera a importância do papel neologizador da imprensa, que contribui criando palavras novas constantemente, e lamenta a falta de um levantamento amplo da linguagem popular para os dicionários. Centrando sempre seu foco nas omissões de Figueiredo, critica-o por registrar para *barragem* apenas o que entre nós se conhece como cercado de peixe, ignorando o sentido brasileiro de represa, como por exemplo nas diversas "barragens da Light" no Rio de Janeiro e São Paulo, para geração hidrelétrica.

Taunay concorda com os que afirmam que o "futuro da língua portuguesa... está no Brasil e não em Portugal" e cita o autor do *Novo Vocabulário Nacional*, Carlos Teschauer, do Rio Grande do Sul, assim como Oliveira Lima, a propósito da recente comemoração (1922) do centenário da Independência brasileira, autores para quem uma nova nacionalidade exige não somente uma literatura própria, mas também uma língua diferenciada.[8] Ressalta assim Taunay com seu trabalho lexicográfico um sentimento de nacionalismo frente a uma atitude que recordava o modelo de subjugação da colônia à metrópole.

Reclama enfim a necessidade no Brasil de um dicionário moderno e abrangente, impecável e qualificado cientificamente graças a colaboradores escolhidos e numerosos, para o qual aponta como modelo o famoso *Webster Dictionary* norte-americano, certamente diferente do dicionário de Cândido de Figueiredo – um clamor nacional que, como é sabido, ainda persistirá por muitas gerações.

[8] Carlos Teschauer (Birstein, 1851 - São Leopoldo, 1930), professor, historiador e folclorista teuto-brasileiro. Teschauer tornou-se jesuíta em 1874 e viajou para o Brasil em 1880, fixando-se no Rio Grande do Sul, onde se tornou um grande estudioso das tradições gaúchas e autoridade em matéria de história, cultura indígena e etnografia daquele Estado. Manoel de Oliveira Lima (Recife, 1867 — Washington, 1928) foi notável escritor, crítico literário, diplomata, historiador e jornalista brasileiro.

Inópia científica e vocabular dos grandes dicionários portuguezes[9]

Taunay começa esse alentado ensaio lexicográfico sobre a inópia (ou pobreza) científica e vocabular dos dicionários lusitanos, situando-o como continuação de sua anteriormente já citada *Terminologia Zoologica e Scientifica em geral e a deficiencia dos grandes Diccionarios Portuguezes* (1927). A obra é dedicada ao editor e bibliófilo Felix Pacheco, que a publicara anteriormente em seu "Jornal do Commercio". Nela são retomados e aprofundados temas que Taunay vinha expondo na imprensa desde 1909, a saber, o tratamento vocabular deficiente dos dicionários de Portugal para cobrir tanto o próprio idioma da ex-metrópole quanto as particularidades da língua falada no Brasil. Segundo o autor, à época havia cerca de cem mil palavras brasileiras que os dicionaristas portugueses simplesmente ignoravam.

O principal alvo das críticas é mais uma vez Cândido de Figueiredo, a quem Taunay acusa de misoneísmo, (aversão ao novo e ao progresso). Com a sua habitual ironia, para Taunay o *Novo Dicionário* de Figueiredo, "o inventário máximo de nossa língua, é o mais deficiente dos arrolamentos". Para além de tudo, denuncia-lhe a incoerência metodológica, ao registrar palavras por certos critérios, inexplicavelmente ignorados para recusar outras, como no caso de *sociologia*. Um aspecto interessante é o apontamento de arcaísmos lusos, que se encontram redivivos pelo Brasil, inclusive em velhos municípios paulistas à beira do Tietê. É o caso até de latinismos como o verbo *hostar*, significando "hospedar". Por outro lado, chama a atenção para modismos que vão se impondo, como é o caso da palavra *cômputo*, que antes era usada "até por analfabetos" e perdeu lugar para *conta*.

É particularmente notada e novamente criticada a ausência de palavras da zoologia brasileira, como os ofídios *jararaca, urutu, jibóia, coral, caninana*, para a identificação das quais Taunay contava com diversos colaboradores na zoologia e medicina, com nomes destacados como o do médico sanitarista Artur Neiva. Com erudição, o autor busca campos diversos onde é lacunar ou errôneo o registro vocabular de Cândido de Figueiredo, como na heráldica, em que se vale do autor português Santos Ferreira e de seu *Armorial Português*, ou na serralheria, para reclamar de um termo não averbado c por Figueiredo como *puxador* (ferragem de gaveta).

Taunay não se limita à já alentada deficiência de termos científicos e tecnológicos dos dicionários. Como exemplo disso, faz uma divertida excursão às palavras cuja origem é incerta e que acabam tendo uma etimologia fantasiosa, abonada em descuido por alguns dicionaristas de sua época, como *larápio*, para a qual era comum se propor ser formada a partir da abreviação do nome de um suposto magistrado romano corrupto, Lucius Antonius Rufus Appius... Com igual senso de humor censura os autores brasileiros que fazem uma "mudagem de linguança", trocando as desinências substantivas e adjetivas.

---

[9] *Inopia scientifica e vocabular dos grandes diccionarios portuguezes*. Separata do tomo XVII, 2ª parte (182 p.), *Revista do Museu Paulista*. São Paulo: Imprensa Oficial, 1932

Na sua defesa de "caçada aos brasileirismos", Taunay quer urgência para demonstrar "para honra da inteligência nacional" que o português falado no Brasil não se limita aos 130 mil vocábulos anotados por Figueiredo, quando o inglês já arrolou 500.000 e o alemão 400.000 vocábulos. Para isso, os brasileiros deveriam chegar logo a "zurrar", fazendo novamente galhofa, desta vez com o célebre marco terminal na última letra do léxico. Nosso futuro "Webster" teria então que acabar aceitando palavras como *encrenca*, cuja etimologia Taunay propõe ser do espanhol "enclenca", apesar dos que torciam o nariz para uma origem tão vulgar como a castelhana.

Em determinada altura, o autor conta mais um motivo para justificar sua implacável birra com Cândido de Figueiredo: soubera que o padre jesuíta português João Serafim Gomes, também dicionarista, teve suas pesquisas apreendidas por ocasião da revolução republicana de 1910 em Portugal, que perseguiu o clero monarquista. Logo depois, porém, reaparecem seus verbetes na 2ª edição do *Novo Dicicionario* de Figueiredo, aliado republicano, sem ter mencionado o verdadeiro autor.

Depois da persistente denúncia de lacunas e erros por parte de Figueiredo, Taunay passa a historiar o surgimento de dicionários das línguas europeias, inclusive a portuguesa, desde o início do período moderno. Lembrando dos esforços jesuíticos nesse campo, lamenta que a coroa portuguesa, ao contrário da espanhola, não tivesse permitido o funcionamento de tipografias no Brasil, caso contrário teríamos dicionários de nossa antiga "língua geral". Entre os autores apontados, desponta como o primeiro colaborador original para a língua lusitana um estrangeiro, Rafael Bluteau, de quem Taunay traça uma interessante biografia. Para ele, a obra de Bluteau (1712) foi a primeira a dicionarizar brasileirismos, ainda que muito poucos; e, apesar das imperfeições, Bluteau era enciclopédico e ainda mais exato do que muitos de seus lexicógrafos sucessores, como Moraes. E nas palavras em que aquele dicionário é inexato, como nos termos médicos e biológicos, vê Taunay não motivos para vituperação, mas sim fontes para estudar os conhecimentos científicos tal como se apresentavam no começo do século XVIII.

"E haverá coisa mais difícil do que definir?", pergunta Taunay, antes de comentar outro dicionário, o de Frei Bacelar (1783), cujas definições risíveis chegam a ser até pitorescas, como "bacharel: falador formado", ou "boca: buraco da cara". O lugar de primeiro lexicógrafo brasileiro seria de Antônio de Moraes e Silva, cujo dicionário teve a primeira edição portuguesa em 1789, mas a que se sucederam várias edições e continuava sendo considerado uma autoridade na língua. Taunay recapitula e comenta com detalhes sua biografia acidentada, assim como a do segundo dicionarista brasileiro, Luís Maria da Silva Pinto, cuja obra (1839), comenta, ficou plena de omissões e erros.

Uma série de outros dicionaristas portugueses são historiados: Francisco Solano Constâncio, bom para as etimologias, apesar de não sê-lo para as explicações vocabulares, com exceção de suas definições científicas, adequadas para sua época – os demais dicionaristas, diz Taunay, parece escreverem no tempo dos alquimistas, ignorando a química e física que lhes eram contemporâneas; Eduardo de Faria, julgado péssimo; Dom José de Lacerda, muito deficiente; Frei Domingos Vieira, com seu *Thesouro da língua portugueza,* obra muito desigual, devido a ter nascido "de diversos escritores de conhecimentos não muito afinados entre si".

Por último dedica o autor sua atenção nesse ensaio para o dicionário de Caldas Aulete, que para ele supera de longe Cândido de Figueiredo. Segue-se a apreciação relativamente negativa, quanto ao vocabulário, da *Enciclopédia portuguesa ilustrada*, de Maximiano de Lemos - mas que se tivesse sido consultada por Figueiredo ter-lhe-ia evitado um sem-número de erros crassos. Igualmente deficiente é julgada a *Enciclopédia Jackson*, que em geral Taunay afirma copiar Figueiredo, bem como o faz o *Lello Universal*, que na época estava começando a ser dado a público, e se tornou obra muito difundida no Brasil (sendo inclusive publicada e colecionada em fascículos vendidos em jornaleiros).

Algumas conclusões

A atividade lexicográfica de Afonso Taunay não passou desapercebida em sua época. Foi um dos pontos mais comentados no discurso de sua recepção na Academia Brasileira de Letras, feita por Roquette-Pinto em 1930, que destacou sua contribuição para o registro dicionarizado de vocábulos populares, bem como sua atitude nacionalista, face à hegemonia das obras lusitanas, no que concerne à suposta pureza da língua portuguesa.[10] Taunay assinala a contribuição negra, índia e dos imigrantes, sobretudo italianos, espanhóis e alemães.

Tampouco deixou de assinalar Roquette-Pinto a contribuição de Taunay para a atualização da terminologia científica e técnica. É, portanto, uma tarefa reconhecer a importância deste legado e a necessidade de dar continuidade a este esforço, sabendo que atualmente a língua inglesa já registra um milhão de vocábulos, o dobro daqueles contidos no alerta de Taunay.

[10] Edgard Roquette-Pinto (Rio de Janeiro, 1884 - Rio de Janeiro, 1954), médico legista, professor, escritor, eugenista, antropólogo, etnólogo e ensaísta brasileiro, membro da Academia Brasileira de Letras, é considerado o pai do rádio brasileiro com a primeira transmissão no centenário da Independência, em 1922. Criador da Rádio Sociedade, com o intuito de difundir a educação por este meio, por volta de 1923.

NECROLÓGIO - NECROLOGY

In Memoriam – Shozo Motoyama (1940-2021)

Shozo Motoyama era filho de imigrantes japoneses estabelecidos no interior paulista. Seu pai, professor de matemática, lhe incutiu o gosto pelas ciências naturais, o que o levou a fazer a graduação em física na USP, que concluiu em 1967. Inicialmente pensava em se especializar em astrofísica, mas seu doutorado (concluído em 1971) foi sobre a lógica da pesquisa em Galileu, orientado pelo historiador Eurípedes Simões de Paula. Isto lhe valeu o convite, juntamente com sua colega da Física, Maria Amélia Dantes, para se integrarem ao corpo docente de História na Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da USP. Nesta nova carreira, Motoyama se tornou livre-docente em 1976, após começar a orientar de forma pioneira a pós-graduação em história da ciência. Havia iniciativas isoladas na USP e em outras universidades nessa área, mas institucionalmente foi a primeira vez que surgiu em nosso país uma linha de pesquisa

inteiramente dedicada à história da ciência e da tecnologia. Iniciou assim a formação de um rol de mestres e doutores, incluindo nomes bem conhecidos como Ruy Gama, Olival Freire Jr., Carlos Maia, Francisco Assis de Queiroz, Ulisses Capozoli e muitos outros. Em 1990 tornou-se o primeiro professor titular em História da Ciência, título inédito não apenas na USP, mas em termos brasileiros.

Shozo Motoyama conheceu no Japão e difundiu entre nós as teorias dialéticas sobre o funcionamento da ciência elaboradas pelo físico marxista Mituo Taketani. Depois de seu pós-doutorado no Japão (1975), foi coordenador do Núcleo de História da Ciência e Tecnologia no Brasil, com apoio da UNESCO (1980-1983), além de ter recebido diversos auxílios da FAPESP. Por sua facilidade em estabelecer contatos com pesquisadores de diferentes linhas de pensamento, Motoyama foi pessoa essencial para a fundação em São Paulo, no final de 1983, da SBHC (Sociedade Brasileira de História da Ciência), da qual foi secretário por vários anos, e que introduziu o reconhecimento desse campo de pesquisas no país. Por meio de sua gestão acadêmica na USP, em 1988 criou o CHC (Centro Interunidades de História da Ciência), que logo se tornou um polo agregador para professores de várias unidades que se interessavam pelo tema, tais como Milton Varga e Júlio Katinsky, entre outros. Motoyama dirigiu o CHC até sua aposentadoria em 2009, devendo-se assinalar que foi o responsável pelo número 1 da revista *Khronos*. É mister mencionar ainda os laços estreitos que estabeleceu com o Instituto Brasileiro de Filosofia, através da pessoa do jurista professor Miguel Reale. Devido à sua ascendência foi convidado e atuou por vários anos como diretor do Museu Histórico de Imigração Japonesa no Brasil, situado no bairro da Liberdade, em São Paulo. Tornou-se membro da Academia Paulista de História em 2004 e do Instituto Histórico e Geográfico de São Paulo em 2005.

A produção bibliográfica de Motoyama se intensificou a partir da coordenação conjunta com Mário Ferri da conhecida obra em três volumes, *História das Ciências no Brasil* (1979-1981), que tomou como modelo aquele de *As ciências no Brasil* (organizada por Fernando de Azevedo). A esta vieram se somar diversas pesquisas realizadas no CHC, tais como a coletânea por ele dirigida *Tecnologia e industrialização no Brasil: Uma perspectiva histórica* (1994) e sua companheira *História da técnica e da tecnologia no Brasil* (organizada por Milton Vargas), bem como O

almirante e o novo Prometeu: Álvaro Alberto e a C&T (1996, em conjunto com João Carlos Vitor Garcia). Uma série de histórias institucionais foram por ele organizadas, incluindo *Educação técnica e tecnológica em questão: 25 anos do Ceeteps - Uma história vivida* (1995), *Fapesp: Uma história de política cientifica e tecnológica (1999), Usp 70 Anos* (2006), *Fuvest 30 Anos* (2007, com Marilda Nagamini), *SEADE. Uma História Exemplar* (2007), *Memorial da América Latina 21 Anos* (2010), *Engenharia Mecânica na Escola Politécnica da USP e suas contribuições para a Sociedade* (2014, com Marilda Nagamini).

As gerações mais novas da História na USP têm tido contato com a obra de Motoyama por meio da importante coletânea por ele organizada, *Prelúdio para uma História. Ciência e Tecnologia no Brasil* (2004).

Shozo Motoyama se despediu de nós no último dia 26 de janeiro da maneira característica de sua personalidade tranquila: calmamente, enquanto descansava.

Gildo Magalhães