

Entrevista com a Prof^a. Dr^a. Andrea Mara Ribeiro da Silva Vieira

Os Desafios da Educação Científica

Andrea Mara Ribeiro da Silva Vieira é doutora em Educação pela Universidade de Brasília (UnB), mestre em História pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), graduada em Direito pela UNIFEMM e em História pela UFMG. Atualmente, está fazendo Pós-doutorado na UFMG. É pesquisadora no Projeto de Pesquisa Historiografia da Ciência e Epistemologia, membro do Grupo *Scientia* (UFMG), membro e cofundadora do Núcleo Interdisciplinar de Estudos Teóricos (NIET/UFMG) e membro da Associação Brasileira de Juristas pela Democracia (ABJD). Suas pesquisas e produções concentram-se nas áreas de História e Historiografia da Ciência, Educação Científica, Políticas Públicas Educacionais e Justiça Social.

Entrevista concedida via correio eletrônico a Elizabeth Valéria Rouwe de Souza, mestranda em Ciência e Cultura na História no Programa de Pós-Graduação em História da UFMG e membro da Comissão Editorial da Revista *Temporalidades*, gestão 2021/2022.

[Revista *Temporalidades*]: Professora Andrea, a *Temporalidades* agradece a sua disponibilidade em nos conceder esta entrevista. Qual a sua percepção sobre a produção científica no cenário político e social atual?

[Andrea Mara Ribeiro da Silva Vieira]: Destacando o papel da ciência na sociedade contemporânea, o historiador britânico Eric Hobsbawm (1995) no capítulo denominado “Feiticeiros e aprendizes”, afirma que o historiador do século XX precisa enfrentar o paradoxo de que “nenhum período da história foi mais penetrado pelas ciências naturais nem mais dependente delas do que o século XX”, porém, nenhum período desde a retratação de Galileu se sentiu menos à vontade com a

ciência. Percebo que ingressamos o século XXI enfrentando esse paradoxo potencializado pela “revolução tecnológica” que modificou nossos hábitos, modo de viver e nos relacionar, mediados pela tecnologia. O que eu quero dizer com isso é que seja para a guerra ou para a paz (refiro-me à Era dos extremos de que trata Hobsbawm), a ciência passou a ocupar a centralidade na vida em sociedade e na relação desta com a natureza, como uma espécie de “cultura científica”, não apenas numa perspectiva sociológica identificada por seus símbolos e sinais, mas de uma perspectiva histórica, forjada no cotidiano. A ciência tornou-se “indispensável e onipresente”, a exemplo da presença do rádio nos lugares mais remotos, nossos hábitos de higiene pessoal e sanitários das cidades, a eletricidade, a industrialização de alimentos, os meios de comunicação e transporte ou a simples concepção de que o sol é o centro do universo confirmam o fato de que a ciência está arraigada na nossa cultura material e imaterial sem antes mesmo nos darmos conta. No atual paradigma civilizatório podemos afirmar que não há sociedade sem ciência. Não quero dizer com isso, que tudo seja ciência, mas que ela está presente e é fundamental para as nossas vidas e do planeta, bem como para o desenvolvimento ou involução, dependendo dos seus usos e/ou excessos.

Faço essa breve digressão para reafirmar a relevância da produção científica (das ciências da natureza e ciências humanas) para o país, assertiva esta que a atual política brasileira parece desconhecer face aos reiterados discursos e ações com o objetivo de desestabilizar, desqualificar e por que não destruir a produção científica brasileira com ações mais explícitas como corte de investimento em ciência ou de forma implícita como as mudanças aprovadas no Decreto 9.283/18 que regulamenta o Marco Legal de ciência e tecnologia que na minha visão (estou preparando um artigo a respeito) representa uma forma indireta de privatização e explícita mercantilização da ciência ante o investimento público na iniciativa privada (não apenas em instituições sem fins lucrativos, mas em também empresas privadas) em que o objeto do Contrato é “encomenda tecnológica” (art. 4º. par. 5º.) que significa investimento público em pesquisas científicas e/ou de inovação realizadas por empresas privadas, em que o Estado assume o “risco tecnológico” (leia-se financeiro) pela ausência de resultado ou produto. Além do financiamento público, propõe o uso de laboratórios públicos e

cientistas das Universidades públicas, e mais, com a possibilidade de transferência de tecnologia (arts. 11 e 14 inc. I). Com o Decreto que regulamenta o novo Marco Legal de C&TI estamos diante da possibilidade de um caminho indireto de privatização da ciência que pode causar diversos prejuízos se a gestão pública não for transparente, e pode impactar no deslocamento de demandas sociais da ciência para demandas mercadológicas.

Mesmo diante dos cortes financeiros nas áreas de educação, ciência e tecnologia e, claro, diante do óbvio projeto de precarização da ciência e das Universidades, vejo que nós cientistas brasileiros somos como o Mandacaru que possui enorme resistência às condições áridas, ao mesmo tempo, que é indispensável ao bioma da Caatinga na restauração de solos degradados e alimento dos animais, tal qual o cientista (e a ciência), especialmente na esfera pública, que mesmo diante de tantas adversidades somos indispensáveis ao atual modelo civilizatório de vida e ao desenvolvimento com justiça social.

[R.T.]: Pensando por meio da perspectiva histórica, qual a sua visão sobre a divulgação da produção científica para a sociedade?

[A.M.R.S.V.]: Se as ciências humanas e da natureza ocupam posição de centralidade para a sociedade, incorporadas às nossas vidas, nossos hábitos e relações sociais, talvez seja justamente dessa naturalização automática e inconsciente do cotidiano que surge a necessidade de divulgação das realizações científicas para reafirmação do papel da ciência para o desenvolvimento do país nos seus mais variados aspectos, conscientes dos limites e dos riscos da tecnocracia, bem como, para informar e contribuir para a formação humana que em sua complexidade inclui a formação científica também fora dos espaços escolares formais.

Visto desse modo, divulgar ou não a ciência não se trata de escolha, mas de um direito da sociedade e de uma atribuição e responsabilidade de quem produz a ciência, que além de disseminar o seu conteúdo, deveria utilizar recursos técnicos inovadores e dinâmicos para realizar a transposição

da linguagem especializada sem comprometer o conteúdo. A divulgação científica é fundamental para a circulação do conhecimento fora dos espaços acadêmicos e espaços de conhecimento formais, atingindo o grande público e tencionando cumprir variadas funções: informativa, educacional, de formação, de garantia do acesso à ciência e de democratização da ciência. Nesta perspectiva, a divulgação científica está inserida no pressuposto de que a ciência é um bem público em que a veiculação da informação científica ao público não-especializado cumpre a sua função social.

Em relação às ciências da natureza que têm sido alvo de debates por causa da pandemia do Coronavírus, vemos que a tradicional divulgação científica voltada para os resultados reforçando a “imagem de ciência” de verdades absolutas mostrou-se fragilizada diante da complexidade da ciência. Essa história do tempo presente tem nos ensinado que a ciência de resultados gera descrença, pois ao testar em tempo real as várias metodologias para as vacinas (vírus inativado, RNA etc.) traz à tona o processo natural de tentativas, erros e acertos eclipsados pelo imaginário de boa parte da população, de ciência de êxitos, resultados e verdades absolutas. Os novos rumos para a educação científica (formal e não-formal), parte essencial da divulgação científica, deve ter como referência a ciência como tentativa e erro, como processo, de forma a transmitir imagem de ciência pautada na realidade, portadora de processos e evidências dinâmicas das quais a história é constitutiva, portadora de verdades relativas e provisórias, o que deve refletir na divulgação científica de modo a convidar os estudantes-cidadãos a participarem do processo científico, desafiando-os a compreendê-lo e a sentirem-se parte desse processo, como produtores ou beneficiários desse conhecimento. Investir em educação científica com o objetivo de compreender a complexidade da ciência é parte importante para os bons resultados da divulgação científica, em especial, porque prepara a sociedade para esse contato por ser uma forma de aproximação com a realidade.

A aceleração do tempo, a simultaneidade dos acontecimentos e a multiplicação dos espaços de divulgação requerem análises mais complexas e estruturais, porque promovem interconexão generalizada que comportam diversidade de sentidos. O surgimento das redes sociais (*Facebook* e *Orkut* surgiram em 2004), potencializadas pelo *WhatsApp* (2009) e a possibilidade de ter o “mundo na

palma da mão” com o advento dos *Smartphones* conectados à rede móvel e wi-fi (2007) que integra “todas as mídias anteriores, como a escrita, o alfabeto, a imprensa, o telefone, o cinema, o rádio, a televisão” e representam o conjunto de tecnologias digitais que consolida o que Pierre Lévy (2000) denominou de “ciberespaço”, que além de revolucionar o espaço de comunicação e sociabilidade, surge como o novo espaço da informação e do conhecimento, onde se desenvolve, armazena e veicula hipertextos, notícias e bancos de dados que contribuem para produzir e divulgar o conhecimento científico afetando diretamente o comportamento social e as relações de comunicação e também de ensino-aprendizagem nos diversos níveis e instituições. Com o ciberespaço desenvolveu-se uma “cibercultura” (LEVY, 2009), cujo “conjunto de técnicas (materiais e intelectuais), de práticas, de atitudes, de modos de pensamento e de valores” que têm gerado novas formas de relações com códigos e estruturas próprias que impactam historicamente no modo de vida, de produção e desenvolvimento científico, inclusive ampliando as fontes primárias da história para incluir conteúdos digitais e também o uso do ciberespaço como meio de circulação da história.

Contudo, essa veiculação no ciberespaço é uma comunicação sem fronteiras ou mediação, sendo no nosso caso, o divulgador da ciência responsável pelo material que divulga e compartilha, porém, está sujeito a não cumprir o seu objetivo informativo e formativo se o material, por exemplo, for alvo de divulgação de *fake news* ou de resultados científicos minoritários (ou até mesmo não-científicos) não legitimados pelos pares que por acaso venham a viralizar, transformando-se em um fato real que afeta a divulgação do conhecimento científico. Por isso, destaco a relevância do aprofundamento das humanidades nos estudos desse novo tipo de relações sociais que a pandemia nos mostrou empiricamente que está interconectada à produção científica e sua divulgação. É necessário que ocupemos o ciberespaço se quisermos utilizá-lo na sua máxima potência de promoção e divulgação do conhecimento científico.

Uma possível consequência de pensar possibilidades para se discutir a ciência, produção e divulgação do conhecimento científico dentro do escopo da História Digital, nos conecta diretamente a outro campo também recente e em expansão, que é a História Pública. Porquê? Em

que aspecto História Digital e História Pública se conectam quando nos referimos à divulgação científica? Simplesmente porque o objeto da História Pública, muitas vezes, é também os sujeitos da História Digital. Segundo o professor e historiador Jurandir Malerba (2017) a “história pública” “surgiu no contexto dessa amplificação dos públicos: não como exclusivamente ‘audiências’, consumidores de história, mas, em alguma medida, como [...] público gerador de história”.

A complexidade envolvendo demandas sociais e tecnológicas para se pensar o conhecimento acadêmico na *ágora* contemporânea, em que o conhecimento científico, especialmente, histórico-científico são provenientes de diversos públicos (não apenas da academia) por meio de diversas mídias digital ou não para variados públicos, estimula reflexões sobre a atuação do profissional (nesse caso, do historiador e historiador da ciência), partindo do pressuposto que a produção de saberes históricos talvez não seja exclusividade dos historiadores e, é justamente nesse ponto que temos a responsabilidade de ocupar os espaços da *ágora* criando canais de *Youtube*, *Twitter*, *Facebook*, participando de programas de TV e rádio, produzindo documentários, curtas, filmes, *Tik-toks*, *podcats*, blogs, livros e *e-books* de divulgação, participação em entrevistas para *medias* de grande circulação. E, ainda como bem destacou o professor e presidente da ANPUH, Valdeci Araújo: “numa sociedade onde todos falam, o restabelecimento da autoridade quase que sacramental do especialista não funciona mais, simplesmente porque essa autoridade dependia de outro sistema de comunicação, que não está mais disponível” por isso, “precisamos melhorar nossa comunicação”¹.

Um bom resultado para a divulgação científica está diretamente ligado a uma boa formação científica, dentro das escolas e de espaços não-formais e extracurriculares como museus, cinema, etc., assim a comunicação não precisa ser popularizada de modo a comprometer o conteúdo, mas democraticamente circularizada inclusive se utilizando de termos técnicos e conceitos que

¹ “Precisamos melhorar nossa comunicação”. (Bruno Leal entrevista Valdeci Lopes de Araújo). In: **Café História**. Disponível em: <https://www.cafehistoria.com.br/entrevista-com-valdei-lobes-de-araujo/>. Publicado em: 25 out. 2021. ISSN: 2674-5917. Acesso em: 26 out 2021.

gradativamente serão cada vez mais compreendidos pela população, mas o diferencial está no fato de fazer sentido ou não dentro do seu universo.

[R.T]: Como você observa a questão do negacionismo científica em face da atual conjuntura e qual impacto que esse negacionismo acarreta na produção científica?

[A.M.R.S.V.]: A negação da realidade baseada em evidências não é um comportamento surgido com a pandemia e tão pouco restrito a ela, além do negacionismo científico em momentos distintos da história, como no início da Era Moderna em decorrência de crenças religiosas e do poder da Igreja negou-se a ciência condenando à morte Giordano Bruno e levando Galileu Galilei à Santa Inquisição, lidamos com negacionismos históricos como do Holocausto e da Ditadura no Brasil e negacionismos climáticos, por exemplo.

O que vejo em comum entre as diversas formas de negacionismos, claro, além da negação da realidade cientificamente comprovada é uma disputa pelo poder envolvendo dimensões político-institucionais, crenças religiosas e ideológicas. O caso do negacionismo científico brasileiro é uma evidência histórica facilmente comprovada por meio de farta fonte documental produzida ao longo da pandemia em que o governo federal na esfera política e institucional apoiado por alguns líderes evangélicos sob o rótulo de conservadores, porém pautados em ideologia de extrema-direita, fizeram do negacionismo uma bandeira, iniciando pela negação da existência do Golpe de 1964 até a exaltação de torturadores, passando pela defesa do terraplanismo até a negação da pandemia rotulada como uma “gripezinha” e das vacinas, até o ápice do negacionismo científico com o boicote às vacinas.

De modo geral, as posturas negacionistas parecem ser ampliadas pelas fissuras causadas pelos discursos de pós-modernidade (ou conceito equivalente) em que a ausência das grandes narrativas transformou as regras do jogo da ciência, agora parte de um “mundo fluido” e fragmentado, permite

dar lugar às múltiplas narrativas potencializadas pelo ciberespaço, possibilitando a consolidação da “pós-verdade” pelo compartilhamento de opinião desprovida de evidências ou lastro na realidade, criando em parte da população a sensação de acessar informações verídicas, uma vez que “fatos objetivos têm menos poder de influência na formação da opinião pública do que apelos por emoções ou crenças pessoais”.

Todavia, a questão é muito mais complexa do que negação e o descrédito em relação à ciência. O que vimos ao longo da pandemia do Coronavírus uma epidemia de notícias falsas com uma estrutura de persuasão muito bem montada integrada por alguns médicos e cientistas e até mesmo o Conselho Federal de Medicina, fazendo uso dos instrumentos científicos e termos técnicos utilizados na área da saúde com o objetivo de validação do discurso para que inverdades fossem legitimadas. Essa técnica de persuasão demonstra o outro lado da moeda, pois não reside na negação da ciência, mas exatamente na sua crença, que pode ter a sua origem naquele que cria e sustenta a pós-verdade, a crença no autor ou naqueles tecnicamente habilitados (médicos e cientistas) que validam apenas opiniões e não evidências e não só, finalizam os seus discursos apelando para a emoção, visto que possuem o objetivo genuíno e “humanitário” de salvar vidas. Esses atos impactaram em tomadas de decisões equivocadas com base em crenças pessoais estimuladas por terceiros ou pela confusão da desinformação e desserviços prestados sem qualquer lastro em evidências científicas.

A questão é complexa e os impactos são profundos. Num primeiro momento o maior impacto é social, seguido do impacto na produção científica gerado pela desconfiança na ciência ou na crença da pseudociência com o verniz científico a ela conferido por alguns “cientistas” e instituições, visto que, a expansão do negacionismo científico e da desinformação fortalecem a anticiência, o descrédito em relação aos cientistas e universidades, acelerando o projeto de desmonte das universidades públicas e da ciência como bem público, abrindo caminho para consolidação de privatização da ciência.

Outro impacto a ser considerado, é que o descrédito em relação à ciência pode fortalecer e ampliar o “movimento antivacina”, considerado em 2019 pela Organização Mundial de Saúde (OMS), como um dos dez maiores riscos à saúde global. O Brasil de Oswaldo Cruz, referência em vacinação com o Programa Nacional de Imunizações (PNI) e com previsão legal de prevista no art. 14, § 1º do Estatuto da Criança e do Adolescente que dispõe sobre a obrigatoriedade da vacinação das crianças nos casos recomendados pelas autoridades sanitárias, desde a Revolta da Vacina de 1904, não registrava tantas baixas vacinais como nos últimos cinco anos.

Os negacionismos precisam ser combatidos de todas as formas possíveis, e mesmo sabendo que as correntes historiográficas atuais não concebem a histórica como eventos cíclicos, repetíveis ou como *magistra vitae* da qual tiraremos lições ou pela qual seremos guiados, é indiscutível o papel da história no resgate da memória individual e coletiva para trazer à tona e compartilhar com a sociedade evidências históricas capazes de combater as falsas narrativas, a desinformação e a tendência ao fortalecimento da anticiência. A historiografia também assume centralidade no combate às reiteradas tentativas de desqualificação do conhecimento histórico realizadas pela manipulação das narrativas resultando em tentativas revisionistas desprovidas de evidências históricas com forte viés ideológico transformando algo que é intrínseco à própria dinâmica historiográfica, quando, por exemplo, decorre do surgimento de novas fontes ou da necessidade de revisão das fontes existentes antes analisadas a partir da voz dos vencedores, para conferir visibilidade aos “lugares de fala” de que trata Djamila Ribeiro (2019) e dar voz aos historicamente excluídos.

Paradoxalmente, o negacionismo pode ser o momento mais adequado para a reafirmação da ciência, cujo desafio deve ser incorporado pela educação. É importante elucidar as formas de saberes, em que no paradigma da epistemologia contemporânea a *doxa* e a opinião não são ciência, que esta se reveste nas palavras de Foucault de uma relação entre saber e poder e, este saber é classificado pelos estudos decoloniais como hegemônico norte eurocêntrico, e, mesmo que todas as visões e discussões sejam igualmente legítimas, é preciso ter diferenciá-las e ter clareza de que não se destinam ao mesmo

fim. Os produtores da ciência tendo consciência dos limites e potencialidades da própria ciência possibilitam a construção de pontes conscientes e críticas acerca da epistemologia, do peso da hegemonia, dos perigos da tecnocracia e da ênfase na função social da ciência, para então estreitar o fosso cada vez mais ampliado entre ciência e sociedade com o objetivo de realizar educação para a formação humana contribuindo para a tomada de decisões e exercício pleno da cidadania, bem como, preparar para o enfrentamento dos discursos negacionistas e da disseminação das notícias falsas e pós-verdades.

[Revista Temporalidades]: Na sua concepção, para qual público se destina a produção científica? Isto posto, como a linguagem; isto é, o discurso científico deve ser interpretado considerando seu alcance público?

[A.M.R.S.V]: A produção científica deve se destinar a todos os públicos. Eu defendo a democratização do conhecimento e o acesso universal, uma vez que é a base da educação que por sua vez é um direito humano fundamental social e, como tal, a previsão constitucional é de que deve ser pública, obrigatória e gratuita, portanto, trata-se de direito público subjetivo de TODOS e dever do Estado (arts. 205 e 208 § 1º da Constituição Federal), competindo a todos os entes federados proporcionar os meios de acesso à educação e também à ciência (at. 23, V CRFB). Entretanto, a realidade não corresponde ao direito, nem todos têm acesso ao conhecimento e os que têm como nos alerta o professor José Libâneo (2012), estão expostas a um “dualismo perverso” “existente entre a — escola do acolhimento social para os pobres *versus* — escola do conhecimento para os ricos”, ou seja, de um lado está a “escola assentada no conhecimento, na aprendizagem e nas tecnologias, voltada aos filhos dos ricos, e, em outro, a escola do acolhimento social, da integração social, voltada aos pobres e dedicada, primordialmente, a missões sociais assistência e apoio às crianças”, ressaltando que o ideal são o equilíbrio.

O Brasil, país de dimensão continental, rico em diversidade, é também portador de desigualdade social, econômica, de gênero, submetido ao patriarcado e ao “racismo estrutural” (ALMEIDA, 2019) provocado pelo apagamento do acesso dessas minorias (maioria quantitativa) a muitos espaços, inclusive ao espaço da ciência que continua majoritariamente ocupado por “homens hetero brancos”, o que não representaria um problema não fosse o modelo escravocrata, o patriarcado e o patrimonialismo oligárquico brasileiro que ainda perduram.

Na dimensão do real em relação à educação (formal e não-formal) concebo a presença de algo semelhante a um *apartheid científico* que muito se aproxima do seu conceito originário de viés racial, ao constatar que na “escola para pobres” concentra-se o maior número de negros, que também é em maioria pobre. Esses estudantes são expurgados pelo próprio sistema que não vê neles aprendizes em potencial, muitos deles se sentem incapazes e outros, em relação às *hard sciences*, sequer as têm em seu horizonte, visto lhes parece inalcançável, pois cultural e historicamente esse é um campo restrito a “gênios” ou integrantes de um capital hegemônico ao qual não tiveram acesso por meio da família, nas relações sociais, por meio de viagens, cinema, livros, arte etc., que lhes propiciassem familiaridade com os códigos e signos do universo científico, o que infelizmente, está sintetizado pela frase do filósofo Franz Fanon (2008): “Eu acenava para o mundo e o mundo amputava meu entusiasmo. Exigiam que eu me confinasse, que encolhesse”.

Esse *apartheid* não é externo à produção científica, ele está presente em algumas das múltiplas dimensões da ciência interferindo inclusive na epistemologia, tanto numa perspectiva global/local (hegemônica/colonial) em que poucos países da Europa e os Estados Unidos alcançaram privilégio epistêmico e o monopólio da autoridade epistemológica sobre o resto do mundo, construído às “custas do genocídio/epistemicídios dos sujeitos coloniais” (GROSGOUEL, 2016), e também na esfera interna local que reproduz a mesma dinâmica de privilégio e monopólio do conhecimento em que o processo de banimento social encontra-se aliado à exclusão das oportunidades educacionais, visto que “nessa dinâmica, o aparelho educacional tem se constituído, de forma quase absoluta, para

os racialmente inferiorizados, como fonte de múltiplos processos de aniquilamento da capacidade cognitiva e da confiança intelectual.”.

Concordo com a filósofa panamenha, Linda Alcoff (2016) quando ratifica a concepção de que os problemas sociais, históricos, econômicos e culturais são também internos às questões epistemológicas, quando diz que “o problema epistemológico [deve] ser central para a próxima fase da luta revolucionária. Cientificismo, positivismo, autoridade masculina, elitismo e eurocentrismo devem ser desembaraçados do processo pelo qual um conhecimento libertador é desenvolvido”, sendo necessário que as “reivindicações de conhecimento universal sobre o saber precisam no mínimo de uma profunda reflexão sobre sua localização cultural e social”.

A democratização da ciência e da educação científica abriga em seu plano de imanência a inclusão e garantia de igualdade social, econômica, racial e de gênero no acesso ao conhecimento, aplicando essa mesma igualdade também na relação hegemonia *versus* outros saberes, tendo a linguagem como núcleo comum a todas as formas de democratização da ciência, na minha perspectiva, não apenas no momento da divulgação científica, mas, essencialmente na fase da educação científica.

Assim, não basta ocupar os espaços de divulgação científica dominando inclusive os modos virtuais de comunicação e linguagem e nem mesmo, é suficiente que esse ambiente seja democrático se não investir no aspecto fundante que é a educação por meio do letramento/alfabetização científica, a fim de viabilizar a interlocução sujeito-conhecimento-sociedade de modo mais consciente, crítico e preparado para compreender as divulgações e informações sobre ciência.

Em artigo publicado em Dossiê sobre o PISA (*Programme for International Student Assessment*, 2017) realizei análise teórico-comparativa entre o conceito de letramento científico concebido pelos especialistas e aquele previsto na base avaliativa do PISA 2015 na qual a métrica avaliativa além de desconsiderar as diferenças sociais e educacionais para priorizar resultados com objetivos meramente

econômicos nos moldes impostos pela OCDE, chegou-se ao resultado da existência de dissonância entre o conceito de letramento/alfabetização desenvolvido na Academia e aquele norteador de políticas públicas extraído dos resultados avaliativos quantificados no PISA.

Diante da polissemia do conceito de letramento científico destaco aquele que se alia à proposta educacional de Paulo Freire que ser letrado cientificamente não se limite a saber ler e escrever, mas que extrapole a “consciência ingênua” passando ao estágio da “consciência crítica”, a fim de que domine as técnicas científicas, seus usos e práticas sociais. Os professores pesquisadores Magda Soares (UFMG) e Wildson Santos (UnB), ressalvadas algumas divergências conceituais, defendem que a compreensão dos conteúdos deveria ser indissociável da compreensão da função social da ciência e para Santos, também o uso para as práticas sociais.

Divulgação científica que tenha em sua base a concepção do letramento como prática social implica na democratização da participação ativa do indivíduo numa perspectiva de igualdade social sendo necessário o “desenvolvimento de valores vinculados a interesses coletivos, como solidariedade, fraternidade, consciência do compromisso social, reciprocidade, respeito ao próximo e generosidade” (SANTOS, 2007), para tanto, é imprescindível o diálogo em que as humanidades desempenham papel fundamental na compreensão da natureza da ciência, dos conteúdos, da função social, limites e potencialidades da ciência, propiciando aos estudantes e à sociedade a possibilidade de reflexão sobre a ciência relacionada à nossa própria condição no mundo.

Letramento científico, base da educação científica e da avaliação, é também essencial à divulgação científica, pois se a sociedade está preparada para identificar que ter uma educação científica não se restringe a decifrar ou decodificar as palavras, mas que vai além e possibilita uma leitura crítica do mundo e de intervenção consciente com o objetivo de transformação da realidade, uma vez que a leitura do mundo antecede a leitura da palavra (FREIRE; MACEDO, 2013), estará preparada para compreender as informações veiculadas sobre a ciência, numa perspectiva crítica e com consciência política, sobretudo, utilizando-a como importante ferramenta de transformação na

construção de uma formação cidadã despertando no sujeito autonomia para participação político-social e para a tomada de decisões de forma crítica. À primeira vista essa fala soa como mera divagação ou utopia, mas torna-se factível no momento em que começarmos contribuir para colocá-la em prática.

Na minha visão, há mais um elemento importante tanto para a educação científica quanto para a divulgação científica, especialmente, em decorrência dos problemas brasileiros com a elitização da ciência e a desigualdade educacional, que a meu ver, é o fato do “sentido” que o conhecimento deve ter para as pessoas tornando-o mais interessante e mais próximo da realidade vivida, tal como a metodologia das “palavras geradoras” de Paulo Freire. A “imagem de ciência” distante da realidade mostra-se por vezes inalcançável, pairando sobre as questões científicas que são de ordem prática, sem que possamos criar conexões, o que provoca distanciamentos, confusões, interpretações distorcidas da ciência, sendo esta inclusive objeto de discussão entre especialistas em ensino de ciências que destacam o papel das humanidades, sobretudo da história da ciência como ferramenta pedagógica de aproximação da ciência com o mundo social.

Por fim, a transposição do discurso científico para o público em geral deve fazer uso de uma linguagem acessível, de fácil compreensão e que faça sentido, que não comprometa o conteúdo e tão pouco infantilize ou banalize os conceitos científicos. Eu defendo uma divulgação da ciência sem a supressão de conceitos e termos técnicos, devendo a divulgação, além do viés informativo, ter como escopo a formação, educação e expansão da capacidade cognitiva e autonomia crítica para a tomada de decisões, como por exemplo, acerca dos benefícios da vacinação e o bem-estar social e saúde coletiva como direitos de todos e dever individual. A utilização de termos técnicos e conceitos de forma reiterada, aliado ao investimento em educação e letramento científico, gradativamente, serão cada vez mais compreendidos pela população, contendo o diferencial de fazer sentido ou não dentro do seu universo. Por certo, a popularização também é fundamental com circulação democrática por

variados meios respeitando a diversidade dos variados públicos, como idosos e alguns tipos de deficiência, por exemplo, desprovidos de amplo acesso aos meios digitais.

[R.T.]: Quais os nexos que podem ser elencados entre a História e a Filosofia da Ciência para pensar a produção epistemológica no progresso do conhecimento científico?

[A.M.R.S.V.]: Antes de abordar os “nexos” entre história da ciência e filosofia da ciência, gostaria de colocar luz uma inquietação que me acompanha desde a graduação em história aqui na UFMG sobre os poucos discutidos “nexos” entre *história e história da ciência*. À primeira vista parece algo sem sentido, porque afinal quem colocaria em questão que uma disciplina sob a inscrição de história poderia não ser vista como história? O professor e historiador da ciência Carlos Alvarez Maia e o professor e historiador José Carlos Reis, a partir do olhar de suas respectivas áreas de pesquisa convergiam para os mesmos resultados: sim, a “história da ciência é história” e possui uma historiografia, porém, trata-se de uma “tautologia que precisa ser explicada”, visto tratar-se de uma história da ciência de “historiadores ausentes”.

Falando sobre nexos, Maia (2010) denuncia a ausência deles, visto que, “originariamente essa área de trabalho (história das ciências) foi ocupada por filósofos e cientistas” e “não são produzidas por historiadores” e, segundo Reis, sem diálogo com as fontes históricas e dá um exemplo interessante que ilustra bem a ausência do escopo teórico e metodológico da história na história da ciência, ele pergunta: “quem foi Thomas Kuhn? Ele não inventou o conceito de ‘estrutura’ e nem o de ‘revolução’ em 1962. O conceito de estrutura remonta a Marx, Saussure, Durkheim, à história estrutural de Febvre, Bloch e Braudel”(REIS, 2010), porém, não há diálogo de Kuhn com as fontes. Eu não poderia deixar de falar a esse respeito nessa Revista e nesse momento rumo ao final da pandemia em que nossos modos de vida, a nossa relação com a natureza e com a ciência deverão ser ressignificadas, uma vez que as humanidades são, na minha visão, o pilar mais adequado para a realização dessas análises e reconfigurações.

Quanto aos nexos entre história da ciência e filosofia da ciência, talvez a assertiva de Lakatos de que a “Filosofia da ciência sem a história da ciência é vazia; a História da ciência sem a filosofia da ciência é cega” (LAKATOS, 1998) tenha sido apenas a “ponta do novelo” para demonstrar que a inter-relação e conexão entre as disciplinas é orgânica e que as separações disciplinares artificiais que levaram à hiperfragmentação do conhecimento e hiperespecialização das pesquisas dentro da área das ciências humanas e entre essas e as ciências da natureza são apenas metodológica e administrativa, uma vez que a realidade é complexa não sendo possível explicá-la apenas a partir de uma perspectiva.

Dessa forma, não vejo como elencar nexos, visto que, além de múltiplos, e complexos são dinâmicos, portanto, se modificam, a depender das conexões, dos recortes de análise ou da temporalidade. Com base no conceito de rizoma ressignificado pelos autores dentro do campo filosófico e das ciências sociais de Deleuze e Guattari, utilizado por mim como ferramenta para compreensão da Natureza da Ciência, atividade humana e histórica a ela imanente que ratifica a condição de detentora de historicidade (ontológico-existencial heideggeriana em que “ser é tempo”)², a ciência comporta-se de maneira semelhante ao rizoma (porém mais complexa) “não é feito de unidades, mas de dimensões, ou antes de direções movediças” que constituem multiplicidades e não variam suas “dimensões sem mudar de natureza nela mesma e se metamorfosear”, sendo “oposto a uma estrutura”, é composto por linhas “se refere a um mapa que deve ser produzido, construído, sempre demonstrável, conectável, reversível, modificável, com múltiplas entradas e saída” (DELEUZE; GUATTARI, 2011).

Assim, sob o olhar rizomático que expõe a complexidade, aliado à historicidade que insere a ciência numa temporalidade histórico-humana complexa, na qual a ciência além da dimensão histórica se vê constituída por múltiplas dimensões: da natureza, econômica, institucional, política etc. cuja intensidade de uma ou outra varia conforme o enfoque dado e nas suas interações

² Para ler mais: VIEIRA, Andrea Mara Ribeiro da Silva. **Natureza da ciência e a educação científica**: compreendendo a dimensão histórica e o papel da historicidade. 2020. 316 f., il. Tese (Doutorado em Educação). Universidade de Brasília, Brasília, 2020.

intrincadas. A ciência se constitui por dimensões heterogêneas que se entrecruzam, interpenetram, justapõem ou sobrepõem, de modo a formar um emaranhado de linhas conectadas, em que a separação disciplinar é metodológica e administrativa, inclusive para viabilizar políticas públicas e distribuição de recursos. Elencar os nexos cede lugar à compreensão da complexidade da ciência que sob o manto da historicidade³ se torna ampliada e, apesar da aparentemente encastelada nas universidades e laboratórios, na verdade, a ciência é diariamente forjada no rio “ensanguentado e lamacento da história” (ROSSI, 2001), não é externa a ela, mas intrínseca, impactando inclusive nos seus rumos e resultados..

[R.T.]: Como pensar a organização e a interrelação entre as comunidades científicas no atual contexto: negacionista e pandêmico?

[A.M.R.S.V.]: A pandemia vem demonstrando empiricamente vários aspectos da ciência muito discutidos em pesquisas acadêmicas, como por exemplo, que é detentora de verdades relativas e temporárias, é dinâmica, complexa, depende de financiamento e de políticas públicas, é uma atividade humana e colaborativa, possui multiplicidade metodológica, que suas diversas dimensões, social, econômica, política..., estão interconectadas, além de outros aspectos que iremos descobrir com os avanços dos estudos sobre a ciência e o seu desenvolvimento no contexto pós-pandemia.

A meu ver, além de pensar a ciência à luz dos ensinamentos e experiências advindos com a pandemia, é necessário reorganizar a relação entre as comunidades científicas, não mais numa perspectiva pedagógica ou mesmo teórica interdisciplinar, transdisciplinar ou multidisciplinar, visto que a fluidez das fronteiras disciplinares é um pressuposto, um ponto de partida da para avançarmos em direção ao próximo passo que é nos prepararmos para lidar com a realidade complexa. Para atender às novas demandas da pesquisa científica, para o combate ao negacionismo e, vou mais longe, contra o revisionismo histórico ideológico disseminado por alguns grupos de extrema-direita,

³CONDÉ, Mauro L.L. **Um papel para a história:** o problema da historicidade da ciência. Curitiba: Ed. UFPR, 2017.

será necessário o fortalecimento das instituições, extrapolando o diálogo e a interação voluntária entre as comunidades científicas, para, ao contrário, inscrever essas interações no interior de um Projeto institucionalizado, com a previsão do desenvolvimento de estratégias coordenadas e sistematizadas, com metas e objetivos claros de contornos bem definidos acerca do Projeto de Universidade, de Educação e de Ciência que pretendemos para o país.

Fortalecer as instituições, como o caso das Universidades, não significa retomar o encastelamento e seguir pairando sobre a sociedade como se fosse o templo do conhecimento, lembrando que em tempo de decolonialidades, os saberes não hegemônicos estão sendo protagonizados em outros espaços. Defendo um “diálogo vivo” e aberto com a sociedade que permita o intercâmbio dos saberes e a possibilidade de esclarecer à população vulnerável e exposta aos negacionistas que a ciência não se sobrepõe a outros saberes, mas que ocupa lugar diferente e tem amparo em evidências científicas, é passível de verificação e é compartilhada pelos pares por meio de análises metodológicas e sistematizadas. Assim, fortalecer as instituições não significa retomar as estruturas esvaziadas em que a voz de uma minoria hegemônica silencia as demais homogeneizando e anulando a heterogeneidade.

A pandemia nos mostrou que Universidades públicas e órgãos públicos em geral há indivíduos que ferem o princípio constitucional da impessoalidade e em nome da vaidade, do poder e de crenças ideológicas (nem sempre envolve fator financeiro) de alguns que ocupam cargos de comando, não representando a maioria, mas aos olhos da sociedade são representativos da categoria, a exemplo do Conselho Federal de Medicina que adotou posturas que contrariam a própria natureza científica. O fortalecimento das instituições, da democracia e da liberdade individual precisa considerar os direitos da coletividade e meio ambiente. Nesses casos, é preciso que a reorganização amplie o processo participativo e democrático (implementando o preceito constitucional da Gestão Democrática no Ensino—art. 206, VI da Constituição Federal) ao maior número possível de vozes, incluindo a comunidade local e a sociedade em geral.

O rearranjo das comunidades científicas como parte da reorganização institucional nos dois níveis, educação básica e ensino superior, nesse contexto pandêmico e negacionista demandam autorreflexão rumo à ressignificação da função social, sob pena de perderem os seus espaços, haja vista o aumento da evasão de estudantes. Há algum tempo uma parcela dos estudantes não se identifica com a estrutura escolar, que lhes parece lenta e obsoleta diante da fluidez do tempo e multiplicidade de acontecimentos e informações, o que requer muitas vezes, tomada de decisões e soluções de problemas que sequer são discutidos na escola ou na Universidade que, por vezes, continua seguindo um currículo descolado da realidade. Portanto, esse precisa ser um movimento endógeno, coordenado e sistematizado entre as Universidades e Departamentos (respeitada a autonomia), que talvez pudesse começar pela reformulação dos Projetos político-pedagógicos (PPP) viabilizando proposta curricular interdisciplinar efetiva de modo a despertar nos estudantes a consciência sobre questões econômicas, culturais e sociopolíticas que dizem respeito às relações humanas, com o meio ambiente e as relações de poder.

Paralelo a isso, a passagem do modelo de gestão burocrática à gerencial no serviço público e a saída desse para a gestão democrática demanda tempo e empenho coletivo. A ampliação participativa não somente da comunidade acadêmica, mas da comunidade local em Conselhos e Órgãos Colegiados, bem como, a abertura de canais de comunicação da sociedade para a Universidade e o incentivo da participação direta dos alunos na formulação de políticas institucionais, que usualmente são norteadas pelas avaliações realizadas via resposta dos questionários que são negligenciados, são necessários e podem se tornar muito mais eficazes se buscar outras vias. Como dito em outro momento, para que a ciência e a academia sejam acessíveis é fundamental a aproximação com a realidade para que o conhecimento faça sentido para as pessoas e nesse diálogo vivo de interesse da comunidade em geral, a circulação do conhecimento será apenas uma consequência.

Concebo como ponto fundamental da relação entre as comunidades científicas, o aprofundamento do olhar das humanidades sobre as ciências duras, nesse momento de crise sanitária

global e de crise da ciência alvo de negacionismos e *fake news*, como a história e a historiografia da ciência, ocupantes de um lugar central na reflexão acerca da epistemologia e da ciência enquanto atividade humana e histórica, em que a Natureza da Ciência é complexa e constituída por variadas dimensões. Cabe às comunidades científicas aceitarem o que a realidade já demanda, isto é, uma forma de conhecimento profunda interdisciplinar que prepare alunos e futuros professores para análise complexa da realidade, visto que a hiperspecialização, sobretudo no campo da história, torna mais difícil o diálogo com outros campos. Nas palavras de Lyotard (1993) é preciso uma “adaptação ao complexo” refreando o que tende ao simplista “tornando as pessoas mais sensíveis às diferenças, fazê-las sair do pensamento massificante”, sendo necessário formar o espírito para a complexidade na contemporaneidade.

Referências bibliográficas:

ALCOFF, Linda. **Uma epistemologia para a próxima revolução**. Sociedade e Estado. Brasília, n. 1, v. 31, jan./abr., 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-69922016000100007>. Acesso em: 20abr2020.

ALMEIDA, Silvio. **Racismo estrutural**. (Feminismos Plurais). eBook. São Paulo: Pólen livros, 2019.

DELEUZE, Gilles; GUATTARI, Felix. Mil Platôs. **Capitalismo e esquizofrenia**. Vol. 1. Tradução de Aurélio Guerra Neto e Celia Pinto Costa. São Paulo: Ed. 34, 2011.

FANON, Frantz. **Pele negra, máscaras brancas**. Salvador: EDUFBA, 2008.

FREIRE, P.; MACEDO, D. **Alfabetização: leitura do mundo, leitura da palavra**. 6. ed. Tradução de Lólio Lourenço de Oliveira. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2013.

GROSGOUEL, R. **A estrutura do conhecimento nas universidades ocidentalizadas: racismo/sexismo epistêmico e os quatro genocídios/epistemicídios do longo século XVI**. Soc. estado. [online]. 2016.

HOBSBAWM, Eric J. **Era dos Extremos: o breve século XX: 1914-1991**. Tradução Marcos Santarrita; revisão técnica Maria Célia Paoli. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.

LAKATOS, Imre. **História da ciência e suas reconstruções racionais e outros ensaios**. Lisboa: Edições 70, 1998.

LÉVY, P. **O ciberepaço como um passo metaevolutivo**. Revista FAMECOS, 7(13), 59-67, dez. 2000. Disponível em: <https://doi.org/10.15448/1980-3729.2000.13.3081>. Acesso em: 14 out 2021.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. (Trad. Carlos Irineu da Costa). São Paulo: Editora 34, 2009.

LIBÂNEO, José Carlos. **O dualismo perverso da escola pública brasileira: escola do conhecimento para os ricos, escola do acolhimento social para os pobres**. Educação e Pesquisa. [online]. 2012, vol.38, n.1, pp.13-28. Epub Oct 21, 2011. ISSN 1517-9702. <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-97022011005000001>.

Lyotard, Jean-François. Entrevista. In: KECHIKIAN, A. **Os filósofos e a educação**. Lisboa: Edições Colibri, 1993, p. 47-53.

MAIA, Carlos Alvarez. **A “História das Ciências” é História? Explicando essa tautologia**. Anais do I Encontro Nacional de Pesquisadores em História das Ciências - ENAPEHC. Belo Horizonte: Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas, 2010.

MALERBA, Jurandir. **Os historiadores e seus públicos: desafios ao conhecimento histórico na era digital**. Revista Brasileira de História, São Paulo, v. 74, n. 37, p. 135- 154, abr. 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1806-93472017v37n74-06>. Acesso em: 16 out. 2021.

REIS, J. C. **A “História das Ciências” é História: porque é preciso explicar esta tautologia?** Anais do I Encontro Nacional de Pesquisadores em História das Ciências - ENAPEHC. Belo Horizonte: Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas, 2010.

RIBEIRO, Djamila. **Pequeno Manual Antirracista**. (Feminismos Plurais). eBook. São Paulo: Pólen livros, 2019.

ROSSI, Paolo. **O Nascimento da Ciência Moderna na Europa**. Bauru, São Paulo: EDUSC, 2001.

SANTOS, W. L. P. **Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios**. Revista Brasileira de Educação, Rio de Janeiro, v. 12, n. 36, p. 474-492, set./dez. 2007.

VIEIRA, Andrea Mara R.S. **Acordes e dissonâncias do letramento científico proposto pelo PISA 2015**. Estudos em Avaliação Educacional, v. 28, p. 478-510, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.18222/ae.v28i68.4410>.