



CONFERÊNCIA

CIÊNCIA, COMUNICAÇÃO E FORMAÇÃO HUMANA: um diálogo necessário¹

Terezinha Oliveira²

INTRODUÇÃO

O debate sobre comunicação científica não é uma reflexão nova na área da Educação. Podemos, por exemplo, mencionar artigo da professora Denissa Catani (1996), que traz uma bela análise da relevância de periódicos na área da educação e destaca, a partir de alguns intelectuais franceses, que a tradição de periódicos científicos pode ser encontrada a partir da segunda metade do século XVIII, ou seja, o iluminismo revolucionário francês trouxe consigo a possibilidade de ampliação e divulgação da ciência. É necessário, contudo, chamar a atenção que a ampliação da divulgação científica e sua vulgarização ocorre, indubitavelmente, a partir do final do século XX e da primeira década do século XXI, em virtude de profundas mudanças tecnológicas promovidas pela ciência e que alteraram, definitivamente, o modo de comunicação entre as pessoas e os países.

Em fins da década de 1950, Narander Kapany cunhou a expressão fibra ótica e patenteou a invenção, destinada primeiramente para o uso medicinal. Posteriormente, o físico chinês Charles Kao, na década de 1960, fez uso da fibra ótica na telefonia. A partir de então, a comunicação passou por uma avalanche de transformações, todas produzidas por investigações

¹ Texto apresentado na mesa temática **Comunicação científica e a pós-graduação em Educação**, no IV Congresso Nacional de Editores de Periódicos em Educação (CONEPED) realizado na Universidade Federal do Rio de Janeiro, entre os dias 14 a 17 de maio de 2024.

² Doutora em História. Professora Titular do Departamento de Fundamentos da Educação e do Programa de Pós-Graduação em Educação, junto a Universidade Estadual de Maringá/UEM. Orcid iD: <https://orcid.org/0000-0002-9841-7378>. E-mail: toliveira@uem.br

científicas. Afinal, se os físicos dos anos de 1950 e 1960 puderam usar a fibra ótica na velocidade da luz, fazendo um trocadilho, foi porque quase cem anos antes, um outro físico, Jonh Tyndall provou que a luz não era algo “indobrável”, retilíneo e eternamente constante, como se pensava até então (Smith, 2005).

Fiquem tranquilos, senhores, que não faremos aqui uma retomada do desenvolvimento científico da fibra ótica e da relevância da Física, como a ciência magna da humanidade, mas, sem dúvida, não podemos deixar de tributar às demais ciências o seu lugar e papel no desenvolvimento da comunicação social e educacional. Quem de nós que tem pouco mais de quarenta anos não esperava ansioso para receber as revistas impressas da Anped pelo correio? Não sei precisar, mas, certamente em 2015, as revistas da nossa Associação e demais periódicos ainda eram distribuídas pelo correio, ou seja, não tem uma década que deixamos de divulgar a ciência produzida no país por meio impresso. Eu mesma, até 2015, como editora de uma Coleção de Revistas, as *Actas Scientiarum* e, especialmente A *Acta Scientiarum. Education*, divulgava a produção científica no papel e pelos correios.

Desse modo, se hoje os periódicos, em sua esmagadora maioria, divulgam os resultados da ciência, produzida sob a forma de artigos e livros, no modo digital, é porque as pesquisas científicas possibilitaram essa realidade. Portanto, temos um cenário novo e um modo novo de difundir essas pesquisas promover para um público mais abrangente, especialmente, para aqueles que não pertencem a comunidade universitária.

Nesse sentido, não podemos nos esquecer que a popularização da ciência está inserida nas pesquisas científicas produzidas por nós mesmos. Lembremo-nos de Prometeu, que, na mitologia, deu a nós o fogo, o pai e a mãe de todas as artes. “Não me posso calar, nem protestar contra a sorte que me esmaga! Aí de mim! Os benefícios que fiz aos mortais atraíram-me este rigor. Apoderei-me do fogo, em sua fonte primitiva; ocultei-o no cabe de uma fêrula e ele tornou-se para os homens a fonte de todas artes e um recurso fecundo” (Esquilo, *Prometeu...*p. 12).

Sou historiadora, historiadora da educação, professora há mais de três décadas e ocupo funções na editoração científica desde 1997. Entendo que não seria possível falar de comunicação científica sem manter a ideia de que a ciência, a sua comunicação e a educação são partes de uma memória histórica, que não pode ser descurada e muito menos, esquecida. Isto posto, observamos que desenvolveremos nossa exposição segundo três eixos basilares. O primeiro, refere-se ao entendimento de ciência, sem querer, certamente, trazer uma definição fechada de ciência. O segundo, dialogar, nos limites de tempo dessa exposição, com a definição de comunicação apresentada nos dias que correm e, por fim, teceremos alguns fios sobre a educação.

Tecendo fios sobre a ciência

Iniciamos nossos argumentos segundo formulações de Morin acerca da Ciência, na obra *Ciência com consciência*, porque acreditamos que nela, o autor traz uma percepção de ciência importante para pensarmos a produção e a divulgação científica em periódicos da Educação. Trata-se do entendimento de que a vulgarização da pesquisa precisa considerar o sentido real e pragmático da ciência.

[...] o conhecimento científico não faz mais do que provar suas virtudes de verificação e de descoberta em relação a todos os outros modos de conhecimento. É o conhecimento vivo que conduz a grande aventura da descoberta do universo, da vida, do homem. Ele trouxe, e de forma singular neste século, fabuloso progresso ao nosso saber. Hoje, podemos medir, pesar, analisar o Sol, avaliar o número de partículas que constituem nosso universo, decifrar a linguagem genética que informa e programa toda organização viva. Esse conhecimento permite extrema precisão em todos os domínios da ação, incluindo a condução de naves espaciais fora da órbita terrestre (Morin, 2005, p. 15).

A ciência, segundo Morin, revolucionou, no século XX, a vida humana e permitiu que as pessoas tivessem domínio de quase tudo, seja em relação aos elementos da natureza, seja em relação aos seres humanos. É preciso destacar que quando a obra foi publicada ainda não tínhamos o amplo uso da inteligência artificial em 'quase' todas as ações humanas, inclusive na

escrita de textos acadêmicos. Essa observação é importante porque o uso da IA tem promovido uma alteração radical no comportamento humano, logo, na ciência e na sua divulgação. Enfim, o fogo dado por Prometeu fez com que os homens dominassem todas as artes.

Esse domínio, não podemos negar, pode gerar, também, graves problemas para a sociedade por não ser usada exclusivamente para ações positivas, que geram o bem comum.

E, no entanto, essa ciência elucidativa, enriquecedora, conquistadora e triunfante, apresenta-nos, cada vez mais, problemas graves que se referem ao conhecimento que produz, à ação que determina, à sociedade que transforma. Essa ciência libertadora traz, ao mesmo tempo, possibilidades terríveis de subjugação. Esse conhecimento vivo é o mesmo que produziu a ameaça do aniquilamento da humanidade. Para conceber e compreender esse problema, há que acabar com a tola alternativa da ciência "boa", que só traz benefícios, ou da ciência "má", que só traz prejuízos. Pelo contrário, há que, desde a partida, dispor de pensamento capaz de conceber e de compreender a ambivalência, isto é, a complexidade intrínseca que se encontra no cerne da ciência (Morin, 2003, p. 16).

4

As palavras de Morin trazem para o debate a possibilidade de a ciência promover o 'mal' para as pessoas e para a natureza. A nosso ver, o autor está dizendo, literalmente que é 'tolo' o entendimento da ciência boa e ciência má. É preciso ser capaz de entender a ambivalência e a complexidade na ciência fora dessa categoria moral de bem e mal. Desde a bomba atômica usada na segunda guerra mundial, as armas químicas, as armas nucleares, as armas biológicas, até a invenção dos polímeros sintéticos, são descobertas científicas e elas exemplificam como as pesquisas podem resultar negativamente na sociedade. Contudo, essa percepção da ciência precisa ser considerada com zelo, pois, não é o desenvolvimento científico que pode prejudicar as pessoas, a natureza e as Instituições, pois, são os atos das pessoas que a promovem positivamente à sociedade e a beneficiam, são esses mesmos atos que podem resultar em ações prejudiciais e destrutivas a todos. Nunca podemos nos esquecer as palavras de Aristóteles, em *Ética a Nicômaco*, que observa que os homens são justos se se habituarem a praticar

ações justas, serão tiranos se se habituarem a praticar atos tiranos. Somos, portanto, o que nos habituamos a ser.

[...] doravante, a ciência está no âmago da sociedade e, embora bastante distinta dessa sociedade, é inseparável dela, isso significa que todas as ciências, incluindo as físicas e biológicas, são sociais. Mas não devemos esquecer que tudo aquilo que é antropossocial tem uma origem, um enraizamento e um componente biofísico. E é aqui que se encontra a dupla tarefa cega a ciência natural não tem nenhum meio para **conceber-se** como realidade social; a ciência antropossocial não tem nenhum meio para **conceber-se** no seu enraizamento **biofísico**; a ciência não tem os meios para conceber seu papel social e sua natureza própria na sociedade (Morin, 2005, p. 19, grifo nosso).

As palavras de Morin nos auxiliam a compreender que a ciência está imbricada na sociedade, mas não é um elemento fora dos homens, na medida em que são resultados dos experimentos deles, a ciência é uma ação humana.

Essas reflexões nos permitem trazer para o debate um dos aspectos fundamentais da ciência e da comunicação atualmente, que é o excesso de fragmentação e verticalização das pesquisas. O fracionamento da investigação conduziu uma das grandes cisões da ciência contemporânea, que é a separação entre as ciências duras como Física, Química, Biologia, dentre outras, e as Humanidades e Sociais Aplicadas. No cenário atual, as últimas teriam como objeto as ações dos homens e as primeiras se dedicariam às investigações dos fenômenos da natureza.

Para nós, tal como para Morin, no ambiente científico não é possível considerar que há duas ciências, sendo que uma delas não seria dos homens. Se retomarmos as descobertas dos físicos sobre a fibra ótica, mencionada no início do nosso discurso, não daria para definirmos conceitualmente que os físicos não atingiram os homens. Do mesmo modo que não é possível desconsiderar que as teorias/explicações formuladas por cientistas das Áreas de Ciências Humanas e Sociais não interfeririam na política, na educação, nos caminhos dos homens. Ao contrário, ambas são humanas, feitas pelos homens e para os homens, mas a fragmentação das áreas como conhecimentos específicos e estanques dividem a sociedade. Essa fragmentação também é

responsável pelos diferentes critérios de avaliação na pós-graduação, nos ranqueamentos, logo, nos recursos destinados as pesquisas científicas.

Como consideramos a ciência como uma prática de excelência dos homens, a partir do fogo, metaforicamente falando, um dos problemas que a produção científica na Educação precisa refletir e buscar soluções é rever e mesmo modificar a forma como concebemos a ciência humana. Precisamos pensá-la a partir de uma ideia de todo. Outro aspecto que precisamos considerar no âmbito dos caminhos da ciência de modo a torná-la cada vez mais agregada à sociedade incide no fato de que a sua produção precisa estar intrinsecamente vinculada ao mundo real, buscando e apresentando soluções para os problemas do planeta, cotidianamente. Precisamos, assim, remodelar o nosso conceito e entendimento de ciência nesta sociedade considerada pós-moderna, conforme nos indicam Brito, Massoni e Guimaraes (2020).

O nosso conceito contemporâneo de Ciência é por ele mesmo uma construção histórica, social, política, filosófica e epistemológica, levando em conta conhecimentos e questões do pensamento grego, da ciência árabe e de todos os outros momentos históricos que nos antecederam. Sendo a Ciência um conceito não estático, a pós-verdade, nos moldes como tem sido construída no Brasil a partir de outra forma de articulação tecnológica (Tecnologias da Informação) e despreocupada com fatos e evidências, é uma inovação dos nossos dias e sem precedentes na História da Humanidade que, a nosso ver, não se sustenta frente às visões contemporâneas de ciência [...]" (Brito; Massoni; Guimaraes, 2020, 1608-1609).

6

Consideramos as palavras dos autores relevantes para conceituarmos a ideia de ciência hoje, definida, a partir da 'noção' de pós-modernidade, a qual afirma que não há uma verdade científica. Do ponto de vista dos autores, não existiria uma verdade eterna e imutável, mas, não é possível existir a ciência sem os fatos, dados, amostragens, por conseguinte, da 'verdade' imputada em um dado experimento ou em dado acontecimento.

Comunicação Científica

Alertamos ao público que a decisão de analisar de modo singular a comunicação científica após as reflexões acerca da ciência é por considerarmos que a pesquisa científica está, necessariamente, associada a um veículo de comunicação, mas, também, se caracteriza como uma ação singular e especial, uma vez que a pesquisa precede a sua divulgação. Contudo, uma vez concluída, ela só terá validade e será válida se for vulgarizada entre os pares e se for disponibilizada para a sociedade. Nesse momento, a comunicação se torna vital, daí a importância das mídias sociais, de periódicos científicos que possibilitam a popularização da ciência.

Exatamente por isso que Ferreira e Wannmacher (2020) chamam a atenção para o fato de que ciência deve ser de domínio público.

Ciência é um conhecimento público, conforme descrito por Ziman (1979). Sendo assim, os produtos gerados pela ciência, ou seja, o conhecimento em quaisquer que sejam os formatos de divulgação deve chegar ao público, seja de cientistas dentro da academia, seja para a população em geral. Tão importante quanto realizar uma pesquisa, é comunicá-la e escolher o veículo adequado para tanto. Dentre as áreas do conhecimento, essa escolha pode ocorrer de forma diferenciada, tendo em vista o comportamento da comunidade científica (Ferreira; Wannmacher, 2020, p. 10).

7

Concordamos com os autores em relação ao fato de que uma pesquisa só se torna conhecimento se for disseminada. Essa reflexão deve ser levada em consideração quando debatemos a produção científica em Ciências Humanas, Sociais Aplicadas e, em particular, a Educação, nosso campo de atuação e Área do diálogo nesta mesa. Há cerca de duas décadas, o veículo usual de publicação na Educação era o livro e essa tradição ainda se encontra arraigada na comunidade científica, mas ela tem se alterado de forma intensa, a partir da última década.

A mudança, a nosso ver, não expressa transformação nos hábitos do cientista da Educação, mas, sim, resultado de indução do modelo de avaliação da Capes para Área. Essa indução da última década promoveu a criação de novos periódicos (hoje temos próximo a 1800 títulos de revistas na Plataforma Sucupira) e, com ela, a prática de divulgar a ciência sob a forma

de artigos. Esse 'novo' modelo de disseminar a ciência trouxe também uma outra realidade para os autores/pesquisadores/professores que não era comum quando a publicação ocorria na forma de livros, particularmente, porque a sua maioria era impressa. Estamos nos referindo à introdução da métrica para a produção científica, para o periódico e, por conseguinte, para os autores.

A definição de métrica é, na verdade, quase uma novidade para os cientistas da Área da Educação e é objeto de muita polêmica em nossa comunidade. Todavia, ela precisa ser pensada, ao menos, de dois ângulos. O primeiro, vincula-se ao fato de que a métrica é usada para ranquear a produção do pesquisador e influencia a aprovação ou a recusa de financiamentos para a pesquisa, bem como estabelece parâmetros de comparação entre os pares.

O segundo aspecto refere-se ao papel central em divulgar a ciência na sociedade e tornar a pesquisa um bem público.

A comunicação científica integra o processo de produção e desenvolvimento da ciência, tão vital como a fase de coleta e análise dos dados. A ciência, pela sua própria natureza, representa o conjunto de conhecimentos públicos resultado da atividade coletiva em que cada pesquisador acrescenta e agrega a sua contribuição individual (Caribé, 2015, p. 90).

A comunicação científica é, portanto, o caminho para que a pesquisa se torne em bem público e colabore, efetivamente, com a sociedade. Sob este aspecto quanto maior for a circulação, divulgação e citação de um estudo, maior será o seu fator de impacto, maior a possibilidade de refinar o debate e solucionar problemas para a comunidade. Em virtude disso, é possível considerar que a comunicação científica: “[...] é a ponte entre a ciência e a comunidade: pode ser entendida como a popularização da ciência”. (Torresi; Pardini; Ferreira, 2012). Efetivamente, uma pesquisa que não é divulgada na sociedade não poderia ser considerada ciência, pois ela não se tornou um estudo de domínio público.

Assim, a disseminação da ciência na comunidade é uma das regras das quais o pesquisador não pode se esquivar, na medida em que a função do

cientista, especialmente daquele financiado pelo dinheiro público, é investigar temas que possam produzir soluções aos problemas da sociedade ou, pelo menos, promover debates sobre esses problemas. Em virtude disso há, inclusive, uma lei que prevê a divulgação da pesquisa como uma regra fundamental “Tão importante quanto essa necessidade de popularizar a ciência, a divulgação científica é uma obrigação das unidades de pesquisa e instituições de ensino superior, dada através do Projeto de Lei (PL) 1120/07, de 2007 (TORRESI, PARDINI; FERREIRA, 2012)” (FERREIRA; WANNMACHER, 2020, p. 12).

Aproximações entre comunicação científica e educação

Ao falarmos em pesquisa científica e comunicação científica, não podemos nos esquivar, também, de relacionar ambas com a educação. Desde o início da exposição, nosso discurso tem convergido para o objeto central da ciência que é o bem social e não pode ser diferente em relação a Educação. Afinal, as pesquisas desenvolvidas no nosso campo deveriam promover melhorias na educação, propiciando a formação e a emancipação dos mais jovens.

Um antídoto possível é promover uma educação científica que faça sentido aos jovens do séc. XXI, mesmo aqueles que não utilizarão diretamente os conhecimentos científicos em sua vida profissional ou acadêmica (Brito; Massoni; Guimaraes, 2020, p. 1613).

Se a ciência não ficar isolada nos intramuros da Universidade e fechada entre os pares acadêmicos, a comunicação da ciência poderá promover mudanças estruturais na sociedade, especialmente, entre os jovens, segundo Brito; Massoni e Guimares (2020), uma vez que este segmento da sociedade tem facilidade maior em acessar os veículos de comunicação.

Ao disseminarmos da ciência, portanto, pode contribuir para a educação científica, no sentido de exercitar o discernimento dos mais jovens para melhor identificar a veracidade da imensa carga de informações a qual estão sujeitos diariamente, especialmente em relação a informações políticas, particularmente, as que são Fake News.

Dessa forma, pensamos que a educação científica, que tem como principal objetivo fomentar o pensamento crítico dos cidadãos, tem que se posicionar constantemente e se munir da linguagem contemporânea. E sendo a educação científica algo que nasce na pólis, é, portanto, política; (Brito; Massoni; Guimaraes, 2020, 1615)

Nesse sentido, a divulgação científica interfere não somente não promoção de melhorias no âmbito escolar, na alteração no modo material da sociedade, mas, fundamentalmente, pode colaborar com a formação de pessoas cidadãos, capazes de conhecer a 'verdade' na sociedade e agir de modo consciente e politizado. Logo, sendo capazes de se responsabilizarem por seu próprio pensamento e entendimento do mundo.

Nessa perspectiva da comunicação científica, o pesquisador, ao fazer investigações e realizar ciência, precisa, ele próprio ter consciência da realidade social, política, econômica, cultural. Os estudos precisam não só fazer sentido para a sociedade, mas revelar o compromisso do pesquisador com o conhecimento do tema ao qual ele se dedica. A conscientização que espera por meio da ciência é promovida pelo comprometimento com entendimento daquela ambivalência própria da ciência, apontada por Morin.

Argumentamos que a educação científica do século XXI não pode desconhecer esse cenário político, econômico, capitalista e epistemológico previamente apresentado e discutido, afinal ciência e tecnologia constituem —umll dos motores da nova circulação do capital, contribuindo na eficiência, diminuindo custos e aumentando lucros, ainda que esta [a ciência] não possa ser tomada como algo linear, ou seja, ciência gera desenvolvimento e desenvolvimento gera bem-estar social. (Brito; Massoni; Guimaraes, 2020, p. 1615).

Mais uma vez, vem à tona o papel fundamental da ciência, o de promover o bem social, seja no âmbito material, seja no aspecto da emancipação singular da pessoa que, ao conhecer a realidade que a cerca, pode fazer juízos mais claros sobre os problemas que atingem as relações sociais, logo, altera a compreensão mental da sociedade.

Algumas palavras finais

Nessa exposição e texto, procuramos trazer a ideia de que o pesquisador, ao comunicar seus estudos, esteja ciente e se responsabilize por seu papel social. Portanto, como pesquisadores e professores, não somos espectadores ou coadjuvantes sobre o modo como as informações circulam e são assimiladas na sociedade. Somos os atores principais, logo, os protagonistas do cenário cotidiano da vida comum. Reiteramos a ideia de que, como pesquisadores, professores, editores e formadores de novos atores sociais, consideramos relevante ter na memória que, antes de tudo, temos a responsabilidade pelo futuro da ciência e pela conservação da sociedade, no momento em que assumimos esses lugares sociais. Nossos hábitos conduzem nossas ações na sociedade, portanto, a indagação que devemos nos fazer é se temos consciência e se somos éticos na pesquisa, na docência e na divulgação científica (Oliveira, 2023).

REFERÊNCIAS

ALVES-BRITO, A.; MASSONI, N. T.; GUIMARAES, R. R. Subjetividades da comunicação científica: a educação e a divulgação científicas no Brasil têm sido estremecidas em tempos de pós-verdade? **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 37, n. 3, p. 1598-1627, 2020.

CARIBÉ, R. C. V. Comunicação científica: reflexões sobre o conceito. *Inf. & Soc.:Est.*, 25, n.3, p. 89-104, 2015.

CATANI, D. B. A imprensa periódica educacional: as revistas de ensino e o estudo do campo educacional. **Educação e Filosofia**, 10 (20) p. 115-130, jul/dez. 1996.

ÉSQUILO. **Prometeu Acorrentado**. Rio de Janeiro: Zahar, 1993.

FERREIRA, A. G. C.; WANNMACHER, C. M. D. Divulgação científica na área de educação e afins: estudo exploratório das publicações da FAGED/UFRGS. **Debates em Educação Científica e Tecnológica**, v. 10, n. 1, p. 7-23, 2020.

MORIN, E. **Ciência com consciência**. Rio de Janeiro: Bertrand, 2005.

OLIVEIRA, T. Ética na pesquisa e na produção científica: um diálogo entre a coletânea da ANPEd e autores clássicos. **Práxis Educativa**, v 18, e21520, p. 1-19, 2023. DOI: <https://doi.org/10.5212/PraxEduc.v.18.21520.041>



SMITH, G. S. Human color vision and the unsaturated blue color of daytime sky. **American Journal of Physics**, 73, n. 7, p. 590-597, 2005.

Recebido em: 14 de junho de 2024.

Aprovado em: 14 de junho de 2024.

Publicado em: 28 de junho de 2024.

