

15ª Conferência Lusófona de Ciência Aberta (ConfOA)
Ciência Aberta e outras expressões de conhecimento aberto
Modalidade: Comunicação oral



Divulgação científica sob a perspectiva da Ciência Aberta

Patricia Pedri

Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Recife, Pernambuco, Brasil

<http://lattes.cnpq.br/2930209622530452>

<https://orcid.org/0000-0001-8443-337X>

Ronaldo Ferreira Araújo

Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Maceió, Alagoas, Brasil

<http://lattes.cnpq.br/3328212638040851>

<https://orcid.org/0000-0003-0778-9561>

RESUMO:

A divulgação científica está em evidência e demanda reflexões no sentido de desvelar avanços e limites das suas práticas. O objetivo do estudo é apresentar alguns conceitos e práticas dos diferentes modelos da divulgação científica, bem como relacioná-los com a dimensão educacional, a fim de compreendê-la sob a perspectiva da ciência aberta. Discutem-se as tendências unidirecional e dialógica e seus respectivos modelos (*déficit* cognitivo, contextual, experiência leiga e participação pública), relacionando-os com as perspectivas pragmática e democrática da ciência cidadã, as perspectivas de alfabetização e letramento científico. Infere-se que os modelos dialógicos e horizontalizados de divulgação científica podem ser considerados práticas da ciência aberta e cidadã na perspectiva democrática, pois possibilitam a participação pública na produção científica, promovendo letramento científico.

Palavras-chave: divulgação científica; letramento científico; ciência aberta.

INTRODUÇÃO

O acesso aberto às produções científicas e sua divulgação se revelam como alternativas para combater a desinformação quanto à ciência, promovendo uma maior aproximação entre a comunidade científica e a sociedade em geral, consubstanciada pelo movimento da ciência aberta.

A divulgação científica aparece como um dos 96 rótulos da Taxonomia da Ciência Aberta desenvolvida por Silveira e outros (2023) 11 pesquisadores que debateram conceitual e epistemologicamente o movimento de abertura da ciência. Essa taxonomia foi avaliada por 21 especialistas que cooperaram com a modelagem e exposição dos termos, confirmando a divulgação científica como rótulo da faceta da Ciência Cidadã e Participativa.

Contudo, assim como a ciência aberta, a divulgação científica não está apartada das condições e disputas econômicas, sociais e políticas do tempo e espaço nas quais está inserida. Por isso, a necessidade de se compreender os limites e desafios da divulgação científica atualmente praticada, no sentido de ampliar a participação cidadã na produção dos conhecimentos científicos.

Dessa forma, objetiva-se apresentar alguns conceitos e práticas dos diferentes modelos da divulgação científica, bem como relacioná-los com a dimensão educacional, a fim de compreendê-la sob a perspectiva da ciência aberta.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Trata-se de um estudo exploratório, a partir de uma revisão bibliográfica do tipo narrativa, que, a partir de publicações a respeito da divulgação científica, educação científica e ciência aberta, pretende apresentar os principais modelos de divulgação científica e relacioná-los com as práticas de educação científica e também com os princípios da ciência aberta.

A revisão narrativa caracteriza-se por ser uma revisão de literatura não sistemática e, por essa razão, não possui o compromisso de apresentar detalhadamente a metodologia de busca das fontes de informação, nem os critérios de avaliação e seleção dos documentos utilizados (Botelho, 2011; Rother, 2007). Em vista disso, permite produzir e atualizar conhecimentos sobre um assunto relevante, por meio de uma análise ampla e metodologicamente flexível, além de contribuir para o debate científico ao apresentar novas reflexões sobre esse assunto (Brum *et al.*, 2015).

Por não pretender ser exaustiva, a revisão narrativa possibilita uma discussão teórico-conceitual, com apresentação de argumentos e reflexões sobre determinado fato ou fenômeno.

Modelos da divulgação científica e suas relações com as perspectivas da Ciência Aberta e Cidadã

A difusão dos resultados das pesquisas científicas entre o público é tão antiga quanto a própria ciência (Massarani; Moreira, 2009), e, talvez por essa razão, as definições e abordagens para a divulgação científica sejam tão diversas e carreguem em si perspectivas construídas ao longo da história da ciência.

Diferente da comunicação científica, que tem como seu principal objetivo o trânsito de informações entre pesquisadores; a divulgação científica, segundo Bueno (2009, p. 162), compreende a “[...] utilização de recursos, técnicas, processos e produtos (veículos ou canais) para a veiculação de informações científicas, tecnológicas ou associadas a inovações ao público leigo”.

No entanto, para além da veiculação de informações, a comunicação e divulgação científica devem envolver

a construção de uma ecologia dos saberes e não apenas a tradução da linguagem científica para o público leigo (popularização) ou a disseminação dentre as coletividades científicas de conhecimentos (difusão) específicos ao próprio campo (Baumgarten, 2012, p. 89).

Dessa forma, percebe-se que as perspectivas e práticas da divulgação científica são diversas, e possuem modelos com princípios diferentes. Esses modelos podem ser compreendidos em duas vertentes

os modelos que propõem processos de comunicação em uma única via, desde os cientistas até a sociedade, nos quais a chave é a disseminação da informação, e aqueles que propõem processos dialógicos de comunicação, nos quais a participação e a postura ativa do público são o foco de atenção (Giering, 2016, p. 66).

Nesse sentido, Brossard e Lewenstein (2010) apontam a existência de quatro modelos da comunicação pública da ciência, sendo eles: modelo do *déficit*, modelo contextual, experiência leiga e participação pública.

O modelo do *déficit*, associado à visão unidirecional da divulgação científica, possui o objetivo apenas de disseminar informações científicas, pois considera os cientistas como *experts* provedores do conhecimento para o público deficitário e carente (Brossard; Lewenstein, 2010) de alfabetização científica. Nesse modelo, a divulgação científica consiste em transmissão de informações científicas que necessitam de tradução, pois o público é visto como vítima de um *déficit* cognitivo e cultural (Castelfranchi, 2008).

Segundo Castro e Massarani (2002, p. 44), o modelo de *déficit* é hegemônico nas práticas de divulgação científica do Brasil, do qual vê a população como analfabeta em ciência, e, por isso, deve receber o conteúdo científico de forma descontextualizada e encapsulada. Os aspectos culturais são desconsiderados, e pouco se tem feito para uma divulgação científica mais consistente e permanente para as classes mais populares.

Com maior preocupação com as experiências culturais e saberes prévios do público, o modelo contextual reconhece que o processo de compreensão é facilitado quando os conhecimentos científicos ou tecnológicos fazem parte do contexto sociocultural do público (Brossard; Lewenstein, 2010). Entretanto, o modelo permanece na perspectiva da ciência como única provedora de conhecimento, pois considera apenas os seus aspectos benéficos, o que dificulta uma visão política e mais crítica da produção científica.

Essa perspectiva de que a ciência é a única forma de conhecimento legítimo, segundo Boaventura dos Santos (2000), criou uma dimensão epistemológica que marginaliza e desqualifica outras formas de conhecimento em nome de um universalismo que dificilmente reflete as atuais conjunturas inter/multiculturais da sociedade.

Dessa forma, tanto o modelo de *déficit* quanto o modelo contextual possuem uma perspectiva unidirecional, na qual se ampara na ideia de “uma via de mão única na transmissão do conhecimento: do virtuoso científico ao leigo iniciado.” (Massarani; Moreira, 2009).

Essa vertente unidirecional pode ser uma deturpação e pode reduzir a ciência a um espetáculo midiático, no qual os cidadãos não cientistas são reduzidos a expectadores, e essa “visão estereotipada da ciência, [...] difere pouco da magia e do esoterismo” (Massarani; Moreira, 2009, p. 119).

Daí a necessidade de se promover outras práticas mais dialógicas, que valorizem o posicionamento e a uma participação pública ativa em assuntos de ciência e tecnologia, sob a perspectiva de modelos dialógicos de comunicação e divulgação científica.

Nesse sentido, o modelo de experiência leiga aproxima a ciência da comunidade ao valorizar os conhecimentos locais e reconhecê-los como relevantes para a resolução de problemas científicos e tecnológicos tanto quanto os conhecimentos propriamente científicos (Brossard; Lewenstein, 2010).

A experiência leiga é um modelo de divulgação científica que, ao reconhecer os saberes não científicos, pode derrubar as fronteiras epistemológicas entre as diferentes formas de produção do conhecimento, pois “há conhecimentos produzidos e postos em prática pelos cidadãos não cientistas que merecem ser reconhecidos pela ciência” (Santos, 2005, p. 146). E é nessa perspectiva que o modelo de experiência leiga se baseia e pretende aproximar a ciência e os cidadãos.

No modelo de participação pública, pretende-se ampliar a democratização da ciência, ao defender uma horizontalidade entre cientistas e não cientistas em espaços como foros, debates e conferências para um diálogo na formulação de políticas científicas e tecnológicas (Brossard; Lewenstein, 2010). Nesse modelo, a divulgação científica é vista como um espaço que deve favorecer a participação cidadã em decisões que envolvem Ciência, Tecnologia e Inovação (CTeI).

Esse modelo coaduna com o movimento da ciência aberta, especialmente com o movimento da ciência cidadã que, entre outras coisas, propõe estimular o engajamento do público no processo científico por meio de atividades de promoção da cultura do compartilhamento do conhecimento (Chan; Okune; Sambuli 2014, p. 103). O engajamento

público tem por princípio a democratização da ciência por meio da contribuição ativa do cidadão à ciência, “transformando tanto as relações entre amadores e profissionais como as próprias dinâmicas de produção, validação, difusão e apropriação dos conhecimentos produzidos” (Parra, 2019, p. 124).

Dessa forma, à primeira vista, pode-se presumir que somente o modelo de divulgação científica de participação pública pode ser considerado como prática da ciência cidadã. No entanto, a compreensão da ciência cidadã, assim como da ciência aberta, não é homogênea.

Embora o movimento da ciência aberta seja um esforço de democratização do conhecimento científico e proponha uma mudança no ciclo tradicional da pesquisa científica a fim de promover mais abertura em todas as suas etapas, pode ser usado com interesses mais utilitaristas e pragmáticos.

Segundo Oliveira (2019, p. 6) os princípios da ciência aberta podem ser empregados “[...] estratégia discursiva para que empresas se apresentem como progressistas, inovadoras e apoiadoras de uma ciência transparente, aberta, interoperável e acessível para toda a sociedade, porém, fazendo dela um novo segmento lucrativo”.

Em uma análise mais local, Clinio (2019, p. 9) identifica que, na América Latina, a ciência aberta está em disputa entre a visão utilitarista, que pretende maior eficácia, produtividade e competitividade no processo científico, e a visão democrática, que vislumbra garantia de direitos, justiça cognitiva e justiça social (Clinio, 2019).

Outrossim, a ciência cidadã também se encontra em disputa entre duas perspectivas: a pragmática que possui uma abordagem *top-down* (de cima para baixo), que, em geral, são ações das quais as pesquisas são comandadas por cientistas profissionais; e a e a democrática que utiliza metodologias mais participativas e possui uma abordagem *bottom-up* (de baixo para cima) incluindo iniciativas de participação nas formas de produção, no uso e nos rumos da pesquisa (Albagli; Rocha, 2021).

Em vista disso, ainda que a divulgação científica esteja na faceta da ciência cidadã na Taxonomia da Ciência Aberta apresentada por Silveira e outros (2023), é necessário a consciência dos contextos e das diferentes perspectivas da ciência aberta e da ciência cidadã e suas relações com os diferentes modelos da divulgação científica.

Dessa forma, em uma análise mais crítica, pode-se perceber que os modelos de divulgação científica de *déficit* e contextual se aproximam mais da perspectiva pragmática da ciência cidadã, enquanto os modelos da experiência leiga e da participação pública são práticas que coadunam com a perspectiva democrática.

Contudo, todos os modelos de divulgação da ciência apresentam uma dimensão educacional, o que demanda uma reflexão sobre os diferentes conceitos que permeiam essa dimensão, como alfabetização e letramento.

Dimensão educacional da divulgação científica

Compreendendo a possibilidade da divulgação científica como constitutiva do processo de produção do conhecimento, portanto da educação científica, é necessário discorrer acerca dos conceitos de alfabetização e letramento científicos.

No campo do estudo da linguagem, o termo letramento surgiu na década de 1980 com a proposta de ampliar o sentido da prática de alfabetização. Enquanto esta pressupõe um ponto de ruptura entre os que não sabem ler e escrever (“analfabetos”) e os que sabem (“alfabetizados”), o letramento pressupõe um processo contínuo envolvendo diferentes níveis de complexidade no uso da escrita.

Segundo Soares (2010)

[...] as competências que constituem o letramento são distribuídas de maneira contínua, cada ponto ao longo desse contínuo indicando diversos tipos e níveis de habilidades, capacidades e conhecimentos, que podem ser aplicados a diferentes tipos de material escrito. em outras palavras, o letramento é uma variável contínua, e não discreta ou dicotômica. portanto, é difícil especificar, de uma maneira não arbitrária, uma linha divisória que separaria o indivíduo letrado do indivíduo iletrado. (Soares, 2010, p. 70-71).

Além disso, o letramento está ligado ao meio social em que ele ocorre, sendo a escola o principal espaço, mas não o único, já que as práticas sociais de leitura e escrita também se dão em outras esferas da vida social, como a família, a igreja, o trabalho e espaços de lazer.

No campo da comunicação pública da ciência, percebe-se que o uso desses termos ainda carrega o sentido do seu campo original, no qual a alfabetização científica pressupõe um analfabetismo, conceitualmente discutível, entre aqueles que não possuem um tipo de conhecimento específico, o científico (Cunha, 2017).

Essa abordagem alfabetizadora ainda provoca questões como: Quais conhecimentos deve-se possuir para não ser considerado um analfabeto científico? Um cientista de uma determinada área do conhecimento, por não conhecer determinados pressupostos de outra área, pode ser considerado um analfabeto científico?

Em uma perspectiva mais ampla, processual, dialógica e participativa, o termo letramento científico, assim como a noção de letramento originado nos estudos da linguagem, preconiza o respeito às várias formas e espaços de conhecimento. Dentro dessa abordagem, compreende-se a ciência como produto cultural da humanidade que elabora conhecimento legitimado pela comunidade científica, mas não como único espaço de produção de saberes (Cunha, 2017).

Nesse sentido, o letramento científico envolve não apenas o conhecimento sobre a ciência e a tecnologia, mas especialmente sua inter-relação com a sociedade e, principalmente, o seu uso em práticas sociais.

A divulgação científica, nessa perspectiva, consiste em

um processo que reflete a construção dos conhecimentos, seus embates, diálogos e necessárias composições com o conhecimento social (ou prático) para o melhor direcionamento do desenvolvimento da sociedade em seus segmentos plurais (Baumgarten; 2012, p. 89).

Contudo, segundo Cunha (2017), ainda há um predomínio do termo “alfabetização científica” nas pesquisas publicadas acerca de divulgação científica. Essa preferência pode revelar que os estudos e as práticas de divulgação científica permanecem limitadas à disseminação da informação, fundamentadas em processos de comunicação unidirecionais, que pouco contribuem para a democratização da ciência.

Para melhor sistematizar a posição dos modelos de divulgação científica frente às vertentes da divulgação, perspectivas da ciência cidadã e da educação científica, apresenta-se o **QUADRO 1**:

QUADRO 1 – Posição dos modelos de divulgação científica frente às vertentes da divulgação, perspectivas da Ciência Cidadã e da educação científica

| MODELO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA | VERTENTE | PERSPECTIVA DA CIÊNCIA CIDADÃ | EDUCAÇÃO CIENTÍFICA |
|---------------------------------|---------------|-------------------------------|---------------------|
| Déficit | Unidirecional | Pragmática | Alfabetização |
| Contextualizada | Unidirecional | Pragmática | Alfabetização |
| Experiência Leiga | Dialógica | Democrática | Letramento |
| Participação pública | Dialógica | Democrática | Letramento |

Fonte: Elaborado pelos autores.

Percebe-se no debate proposto neste estudo e sistematizado no **QUADRO 1** que os modelos de *déficit* e divulgação contextualizada, por serem unidirecionais, se enquadram na perspectiva pragmática da ciência cidadã e se limitam à alfabetização científica. Enquanto os modelos de experiência leiga e participação pública, por abrirem um diálogo com os cidadãos não cientistas, se enquadram na perspectiva democrática e se preocupam com um letramento científico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O campo da divulgação científica se apresenta de diferentes formas que determinam suas práticas e resultados. E, dessa forma, a reflexão sobre os modelos de divulgação da ciência e os conceitos da sua dimensão educacional possibilita um olhar para além da decodificação e tradução de resultados das pesquisas científicas para a sociedade em geral.

Ademais, esse estudo defende o entendimento da divulgação científica como uma prática da ciência aberta, mais especificamente do movimento da ciência cidadã. E, portanto, é necessário fortalecer a perspectiva de uma divulgação científica mais dialógica, horizontal,

com objetivos de ampliar a participação pública na produção científica e também decisões políticas acerca da ciência, a fim de promover uma maior compreensão e visão crítica da produção do conhecimento científico.

Portanto, esses modelos podem ser considerados práticas da ciência aberta e cidadã na perspectiva democrática, pois possibilitam a participação pública na produção científica, promovendo letramento científico.

Para ampliação desse estudo, propõe-se analisar práticas de divulgação científica de modo a categorizá-las conforme o modelo aplicado e sua perspectiva de ciência cidadã e educacional.

REFERÊNCIAS

ALBAGLI, S.; ROCHA, L. Ciência cidadã no Brasil: um estudo exploratório. *In*. Borges, M. M.; Sanz Casado, E. (org.). **Sob a lente da Ciência Aberta: olhares de Portugal, Espanha e Brasil** Portugal: Imprensa da Universidade de Coimbra; CEIS20, 2021. p. 489-511.

BAUMGARTEN, M. O debate público de ciência e tecnologia: divulgação, difusão e popularização. *In*: KERBAUY, M. T. M.; ANDRADE; T. H. N. ; HAYASHI C. R. M. (org.). **Ciência, Tecnologia e Sociedade no Brasil**. São Carlos: Editora Alínea: 2012. p. 87-98.

BOTELHO, L. L. R.; CUNHA, C. C. de A.; MACEDO, M. O método da revisão integrativa nos estudos organizacionais. **Gestão e Sociedade**, [s.l.], v. 5, n. 11, p. 121–136, 2011. Disponível em: <https://ges.face.ufmg.br/index.php/gestaoesociedade/article/view/1220>. Acesso em: 20 ago. 2024.

BROSSARD, D.; LEWENSTEIN, B. V. A critical appraisal of models of public understanding of science: using practice to inform theory. *In*: Kahlor, L. ; Stout; P. (org.). **Communicating science: new agendas in communication**. [S.l.]: Routledge, 2010.

BRUM, C.N.; ZUGE, S.S.; RANGEL, R. F.; FREITAS, H.M.B.; PIEZAK, G.M.. Revisão Narrativa de Literatura: Aspectos Conceituais e Metodológicos na Construção do Conhecimento da Enfermagem. *In*: LACERDA, M.R.; COSTENARO, R.G.S. (org.). **Metodologias da pesquisa para a enfermagem e saúde: da teoria à prática**. Porto Alegre: Moriá, 2015.

BUENO, W. C. B. Jornalismo científico: revisitando o conceito. *In*: VICTOR, C.; CALDAS, G.; BORTOLIERO, S. (org.). **Jornalismo científico e desenvolvimento sustentável**. São Paulo: All Print, 2009. p. 157-78.

CASTELFRANCHI, Y . Para além da tradução: o jornalismo científico crítico na teoria e na prática. *In*: MASSARANI, L.; POLINO C. (org.). **Jornadas ibero-americanas sobre ciência em los médios massivos: los desafios y la evaluacion del periodismo científico em Iberoamerica**. Santa Cruz de la Sierra. v. 1, p. 10-20, 2008.

CASTRO, M.I.; Massarani, L. Aspectos históricos da divulgação científica no Brasil. *In*: Massarani L, Castro MI, Brito F. (org). **Ciência e Público: caminhos da divulgação científica no Brasil**. Rio de Janeiro: Casa da Ciência/UFRJ; 2002. p. 43-64.

CHAN, L.; OKUNE, A.; SAMBULI, I. *In*: ALBAGLI, S.; MACIEL, M.L.; ABVDO, A. (Org). **Ciência aberta, questões abertas. Brasília**: IBICT, 2015. 312p. Disponível em: <http://livroaberto.ibict.br/handle/1/1060>. Acesso em: 12 ago. 2024.

CUNHA, R. B. Alfabetização científica ou letramento científico? Interesses envolvidos nas interpretações da noção de scientific literacy. **Rev. Bras. Educ.**, [s.l.], v. 22, n. 68, p. 169-186, 2017.

GIERING, M. E. O discurso promocional em artigos de divulgação científica midiática para jovens leitores. **Bakhtiniana: revista de estudos do discurso**, [online], v. 11, n. 2, p. 52-68, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1590/2176-457323516>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bak/a/J8BC6TQhjRbzRSLGxBnt6fy/?lang=pt>. Acesso em: 26 abr. 2024.

MASSARANI, L.; MOREIRA, I. de C.. Ciência e público: reflexões sobre o Brasil. **Redes, Buenos Aires**, [s.l.] v. 15, n. 30, p. 105-124, dez. 2009. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=90721335005>. Acesso em 15 fev. 2024.

PARRA, H.Z.M.. Ciência cidadã: modos de participação e ativismo informacional. In: Albagli, S.; Maciel, M.L.; Abvdo, A. (Org). **Ciência aberta, questões abertas**. Brasília: IBICT, 2015. 312p. Disponível em: <http://livroaberto.ibict.br/handle/1/1060>. Acesso em: 12 ago. 2024.

ROTHER, E. T. Revisão sistemática x revisão narrativa. **Acta Paulista de Enfermagem**, São Paulo, v. 20, n. 2, p. v-vi, jun. 2007. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-21002007000200001>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ape/a/z7zZ4Z4GwYV6FR7S9FHTByr/?lang=pt>. Acesso em: 26 fev. 2024.

SANTOS, B. de S. **A crítica da razão indolente**: contra o desperdício da experiência. [S.l.]: Cortez, 2000.

SANTOS, M. E. V. M. dos. Cidadania, conhecimento, ciência e educação CTS: rumo a “novas” dimensões epistemológicas. **Revista CTS**, [s.l.], v. 2, n. 6, 2005. p. 137-157.

SILVEIRA, L. da, RIBEIRO, N. C., MELERO, R., MORA-CAMPOS, A., PIRAQUIVE-PIRAQUIVE, D. F., URIBETIRADO, A., SENA, P. M. B., POLANCO-CORTÉS, J., SANTILLÁN-ALDANA, J., SILVA, F. C. C. da, ARAÚJO, R. F., ENCISO-BETANCOURT, A. M. & FACHIN J. Taxonomia da Ciência Aberta: revisada e ampliada. **Encontros Bibli**, [s.l.], v. 28, 2023. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/eb/article/view/91712>. Acesso em: 12 abr. 2024.

SOARES, M. **Letramento**: um tema em três gêneros. 4. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.