

Os caminhos da história da ciência na revista *A Física na Escola*

Marlon C. Alcântara^{1, #}
Breno Arsioli Moura²

¹Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais, Campus Juiz de Fora, Juiz de Fora, MG, Brasil.

²Universidade Federal do ABC, Santo André, SP, Brasil.

RESUMO:

O artigo traça um panorama dos artigos da revista *A Física na Escola* (FnE) com conteúdos de história da ciência publicados entre 2000 e 2020. Mostraremos como esses artigos apresentam os diferentes caminhos seguidos pelos autores na escrita da história da ciência ao longo desses 20 anos da revista. Também aproveitamos esse levantamento para refletir sobre questões recorrentes dentro da historiografia da história da ciência e de suas relações com o ensino de física.

Palavras-chave: história da ciência e do ensino; ensino de física; historiografia da ciência

Completamos 20 anos desde que a revista *A Física na Escola* (FnE) publicou o primeiro artigo com uma temática exclusiva voltada para a história da ciência (HC). No primeiro número do segundo volume da revista, em 2001, um ano após seu lançamento, foi publicado o texto “Caetano, o *quantum* de Planck e a expansão do Universo” (Fig. 1), de Nelson Studart [1].

O artigo inicia com um trecho da música *Livros*, de Caetano Veloso, e se propôs, assim como dois de seus versos, a falar sobre a radiação de corpo negro e a expansão do Universo. O texto não somente foi o primeiro sobre essa temática na FnE, mas também já evidenciou um de seus principais propósitos: conectar o pensamento acadêmico com a física da educação básica. Baseado no trabalho “A invenção do conceito de *quantum* de energia segundo Planck” [2], publicado no ano anterior na Revista Brasileira de Ensino de Física (RBEF), o artigo de Studart na FnE explora ao máximo o conteúdo desse texto precedente, porém utiliza uma linguagem mais familiar ao professor e aos estudantes da educação básica e menos acadêmica e especializada.

A preocupação em oferecer artigos escritos com linguagem adequada e acessível ao público da educação básica tem sido constante na FnE.

Isso vai ao encontro das conclusões recentes em pesquisas sobre a introdução da história da ciência em situações de ensino, que apontam a necessidade de bons materiais com conteúdos históricos para serem usados em sala de aula [3].

Nessa perspectiva, outra forma um tanto mais lúdica pode ser observada na série de cinco artigos do professor Alexandre Medeiros, denominada “Entrevistas”. A primeira aparição dessas “entrevistas” ocorreu no número 2 do



Caetano Veloso, na música *Livros* do seu CD *Livro* (agraciado no ano passado com o Grammy, o mais importante prêmio musical dos Estados Unidos, na categoria *World Music*), se expressa nestes belos versos:

Tropeçavas nos astros desastrada
Quase não tínhamos livros em casa
E a cidade não tinha livraria
Mas os livros que em nossa vida entraram
São como a radiação do corpo negro
Aparentando pra a expansão do Universo
Porque a frase, o conceito, o enredo, o verso
(E, sem dúvida, sobretudo o verso)
É o que pode lançar mundos no mundo.

Caetano está bem assessorado sobre o conteúdo de seus versos: além de músico, seu filho Moreno é estudante de física na UFRJ. Mas o que significa a radiação do corpo negro e como ela se relaciona com a expansão do Universo?

Um corpo aquecido emite radiação eletromagnética em um largo espectro contínuo de comprimentos de onda, principalmente na região do infravermelho (o que pode nos dar a sensação de calor), mas com intensidade variável que atinge um máximo em um determinado comprimento de onda. É bem conhecido, por exemplo, que um metal a 600 °C, (por exemplo, em um forno elétrico) apresenta uma fraca coloração avermelhada enquanto o mesmo material (por exemplo, em uma siderúrgica) apresenta uma cor azulada a temperaturas bem mais altas. O Sol, cuja temperatura na superfície é de cerca de 6.000 °C, é o exemplo mais familiar de emissão de radiação térmica, cujo espectro abrange toda a região visível incluindo a de comprimentos de onda maiores (infravermelho) e menores (ultravioleta).

Um dos grandes problemas ao final do século XIX consistia em determinar teoricamente a intensidade da energia de radiação emitida por um corpo negro. Max Planck (1858–1957) resolveu este problema e através dele provocou uma revolução na ciência e a busca de uma base conceitual para toda a física. Ele apresentou a sua teoria na sessão da Sociedade Alemã de Física, em 14 de dezembro de 1900, data que hoje é reconhecida como a fundação da física moderna. De modo a reproduzir os resultados experimentais, Planck teve que inventar um novo conceito: a quantização da energia. A energia de um sistema, considerada até então uma grandeza física contínua no mundo microscópico da matéria, deveria na verdade ser discreta. Esta noção de descontinuidade da energia deu origem ao nascimento da teoria quântica, que tem sido fundamental para a compreensão da matéria e da radiação.

Em dezembro de 2000, o mundo inteiro festejou o nascimento da teoria quântica que foi completada com os trabalhos de Albert Einstein (1879–1955) – que criou o quantum de luz para a radiação análoga ao quantum de energia de Planck para a matéria – e na década de 20, com os de Werner Heisenberg

Nelson Studart
Professor na Universidade Federal de São Carlos e editor da *Física na Escola*.
e-mail: studart@df.ufscar.br

Tal qual a arte em geral, nossa música popular está repleta de citações sobre os mais diversos campos do conhecimento científico. Veja como relacionar dois importantes fenômenos na visão de Caetano Veloso.

Física na Escola, v. 2, n. 1, 2001 Caetano, Planck e a Expansão do Universo

23

Figura 1 - Primeira página do artigo “Caetano, o *quantum* de Planck e a expansão do Universo”, de Nelson Studart.

#Autor de correspondência: E-mail: marlon.alcantara@ifesudestemg.edu.br

volume 2 da FnE, publicado também em 2001. Em “Entrevista com Tycho Brahe” [4], podemos ter acesso a um belo artigo escrito como uma brincadeira entre amigos entrevistando Tycho Brahe (1546-1601) à beira-mar em Natal (RN). Nesse artigo, o autor tem como base os livros *Tycho Brahe: a picture of scientific life and work in the sixteenth century* (1963), de John Dreyer, e *The Lord of Uraniborg: a biography of Tycho Brahe* (1990), de Victor E. Thoren. Certamente, há desafios na escrita de textos como esses, principalmente no que se refere aos riscos de incorrer em anacronismos e distorções historiográficas. Entretanto, entendemos que

O grupo de autores que já contribuíram com textos de história da ciência para a FnE é de um grupo plural, de vários estados brasileiros e de várias formações e trajetórias acadêmicas

esses riscos são inerentes ao trabalho do historiador da ciência e que é impossível evitar todo e qualquer tipo de anacronismo [5]. Deve-se tomar cuidado principalmente para não tornar a discussão uma caricatura do processo histórico [6].

Esses dois primeiros exemplos de artigos mostram por que escolhemos a palavra “caminhos” – usada intencionalmente no plural – para compor o título desse artigo. Seria demasiadamente inocente acreditar que uma revista com mais de 20 anos de publicação pudesse ter “um” caminho. O trabalho de fazer uma releitura dos artigos com abordagem histórica¹

na revista FnE nos fez encontrar cerca de 63 artigos e nada menos que 76 autores diferentes. Incluindo as “Notas de história da física no Brasil”, chegamos a 82 autores diferentes (Fig. 2).

Os dados da Fig. 2 mostram a grande quantidade de autores que já contribuíram com textos de história da ciência para a FnE. Trata-se de um grupo plural, de vários estados brasileiros e de várias formações e trajetórias acadêmicas. O tamanho dos círculos é proporcional ao número de artigos publicados com temática de HC identificados na revista FnE. Os links ligam autores e coautores dentro de um mesmo artigo. Os círculos que estão em verde representam autores conectados, em que pelo menos um deles publicou mais de um artigo.

Mesmo percorrendo diferentes “caminhos”, os trabalhos desses autores frequentemente tiveram um objetivo

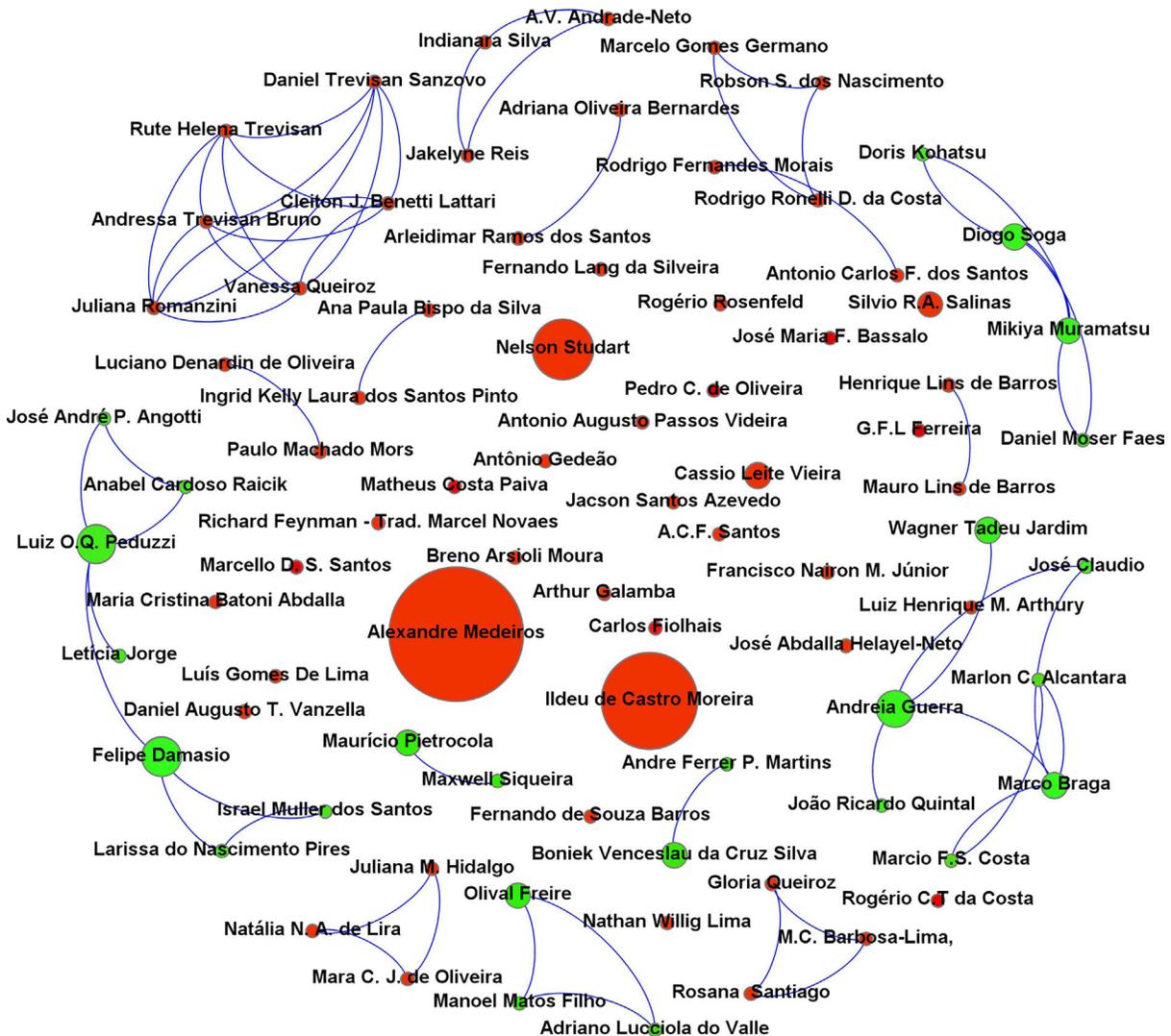


Figura 2 - Rede de autores de artigos com temática HC, incluindo as “Notas de história da física no Brasil”.

comum: colaborar com a produção de materiais sobre HC que pudessem auxiliar professores e estudantes da educação básica. Sabemos que as contribuições da HC para o ensino são inúmeras, como motivar os alunos, revelar um caráter humano do fazer ciência, promover uma melhor compreensão dos conceitos científicos, mostrar uma ciência mutável e transitória e promover uma melhor compreensão dos métodos de se fazer ciência.

Um dos “caminhos” percorridos pelos artigos em HC publicados na FnE foi o de grupos temáticos, geralmente em comemoração a datas marcantes da história da física. Em 2005, por exemplo, tivemos a publicação de vários textos biográficos e comemorativos do Ano Mundial da Física (Fig. 3). No número 1 desse ano, nove artigos abordaram questões históricas, sobretudo ligadas ao legado de Albert Einstein (1879-1955) e ao centenário das publicações de seus trabalhos sobre o fóton, a relatividade especial, a relação massa-energia e o movimento browniano. Na mesma linha, o número 2 de 2006 trouxe vários artigos sobre Alberto Santos Dumont (1873-1932), sendo uma edição comemorativa do centenário do voo do 14-Bis ocorrido no Campo de Bagatelle, em Paris.

Outro “caminho” bastante evidente na FnE é o uso da escrita da história da ciência buscando um encontro com fatores sociais e com uma história mais

participativa e menos fragmentada. No início do século XX, essa escrita era geralmente baseada em relatos de grandes gênios, grandes descobertas e “heróis” que trabalhavam muitas vezes isolados e sem vínculo com seu tempo, sua cultura e seu lugar geográfico [7]. Isso perdeu espaço nos trabalhos acadêmi-

cos a partir da metade do último século. Esse movimento é concomitante com a composição mais estruturada de uma linha de pesquisa e com ações como a abertura de cursos, disciplinas e a realização de congressos em história da ciência [8]. Ademais, essa

escrita da história da ciência foi favorecida com uma maior facilidade de acesso a documentos históricos, que se iniciaram com as fotocópias e atualmente estão em constante processo de digitalização e publicização na internet.

Esse caráter social da ciência, conectando-a a questões culturais, temporais e locais pode ser observado ao longo da revista em trabalhos interdisciplinares, que buscaram trazer à tona esse tema dentro das relações entre a arte e a ciência. Destacamos a seguir alguns deles.

Lançado em 2003, o filme *Moça com brinco de pérola* retrata a vida do pintor Johannes Vermeer (1632-1675), evidenciando o coti-

diano dos moradores de Delft no período da República Holandesa do século XVII, bem como a relação do pintor com a luz e os instrumentos óticos. Na ficção cinematográfica, o pintor se encanta pela ajudante da casa e, assim, faz nascer uma de suas grandes obras de arte (Fig. 4).

Em 2007, no artigo “Ciência e arte: Vermeer, Huygens e Leeuwenhoek”, são exploradas as relações do filme com aspectos históricos da vida de Vermeer e de Antoni van Leeuwenhoek (1632-1723), microscopista contemporâneo do pintor e morador de Delft, na Holanda [9]. Dez anos depois, a temática dos instrumentos óticos na pintura do século XVII voltou à revista, no artigo “Espelhos, lentes e pintura: uma proposta de atividade baseada na obra de David Hockney”. Nele, evidenciou-se o percurso histórico da utilização de espelhos e de lentes na pintura com uma proposta para levar a “câmera escura” à escola [10].

Outras formas de evidenciar as relações da arte e da pintura estiveram presentes em três outros artigos: “Salvador Dalí e Mecânica Quântica” [11], trazendo as conexões entre as teorias físicas do início do século XX e o movimento surrealista na arte; “Do encanta-

Outro “caminho” bastante evidente na FnE é o uso da escrita da história da ciência buscando um encontro com fatores sociais e com uma história mais participativa e menos fragmentada



Figura 3 - Logotipo do Ano Mundial da Física, em 2005.



Figura 4 - *Moça com brinco de pérola*, Johannes Vermeer, 1665. Fonte: Disponível em <https://www.mauritshuis.nl/en/explore/the-collection/artworks/girl-with-a-pearl-earring-670/>, acesso em: 14 mar. 2022.

mento ao horror científico: as pinceladas de Joseph Wright em *The orrery* e em *The air pump* [12], que analisa duas obras de Joseph Wright (1734-1797) para debater o papel dos experimentos no empreendimento científico à luz das concepções do filósofo da ciência Norwood Hanson (1924-1967); e, por fim, no texto “Teoria da relatividade restrita e cubismo no Ensino Médio: uma proposta didática de aproximação entre duas culturas” [13], podemos ter acesso a uma proposta de aplicação para turmas do terceiro ano do Ensino Médio, que explora a transformação tanto do espaço como do tempo na física e na arte com foco no movimento cubista.

Outra maneira de trazer questões reflexivas sobre a ciência e seu desenvolvimento presentes na FnE foi por meio de debates e júris simulados. Em 2002, o artigo “Um julgamento no Ensino Médio: uma estratégia para trabalhar a ciência sob o enfoque histórico-filosófico” trouxe a indicação de várias fontes cinematográficas e bibliográficas com a seguinte pergunta: “O desenvolvimento da ciência foi atrasado ao longo da Idade Média?” [14]. Sabemos que não é nada simples debater esse assunto. É comum que a Idade Média seja considerada um período improdutivo, chamado até mesmo de Idade das Trevas. No entanto, superar essa visão anacrônica e caricata pode ser perfeitamente factível ao usar materiais indicados pelos autores para suscitar uma discussão produtiva com alunos do Ensino Médio, mostrando que a Idade Média também foi um período de importantes desenvolvimentos, que contribuíram para moldar os acontecimentos na Europa nos séculos seguintes.

As raízes históricas das disciplinas científicas muitas vezes apontam para a fuga de qualquer tema científico que seja polêmico. Para não “abalar” os pilares do conhecimento científico e a crença dos alunos na ciência moderna, muitos professores abordavam na escola somente questões prontas, ou, como diz Bruno Latour (1947-), somente a caixa-preta. Segundo Ayça Fackler [15], não levar para a sala de aula questões abertas da ciência, questões que foram polêmicas ou mesmo os “erros” dentro da história da ciência contribui, atualmente, para o negacionismo científico.

De acordo com a autora, diante de informações conflitantes, pessoas que não tiveram a oportunidade de estudar sobre a ciência têm mais tendência a negar as evidências científicas que “podem ameaçar suas crenças, ideologias e suas visões de mundo”.

Sobre a escrita e o uso da HC, podemos recorrer ao artigo “Um debate na escola: a história e a filosofia da ciência em foco” [16], que faz uma introdução teórica sobre os benefícios e cuidados com a introdução da HC em situações de ensino. O artigo promoveu um debate

interessante entre alguns personagens: Mateus (favorável ao uso da HFC no ensino), Kleine (opositor ao uso da HFC no ensino), José Maria (professor de física recém-formado) e Josélia (professora prestes a se aposentar).

Um traço da escrita da história da ciência comum nos livros didáticos consiste na exaltação das contribuições de determinados autores. Nesse sentido, estão as descrições superficiais de experimentos, que, muitas vezes, vem desacompanhadas de suas explicações ou contextualizações necessárias para o entendimento do episódio. Os dois artigos mencionados a seguir exploraram esses pontos.

Em “As contribuições de Benjamin Franklin para a eletricidade no século XVIII” [17], temos Franklin como um ator participativo dentro do processo de construção dos conhecimentos sobre eletricidade do início do século XVIII. Superando a simples imagem de um homem curioso soltando uma pipa durante uma tempestade, o artigo explora outros aspectos de seu trabalho, destacando, por exemplo, sua concepção de fluido elétrico único e seus argumentos sobre o poder das pontas para extrair ou lançar eletricidade. De forma semelhante, acrescida de uma aplicação para a sala de aula, Jardim e Guerra [18] abordam a “Garrafa de Leiden”, analisando o contexto sociocultural de François de Cisternay du Fay (1698-1739), Ewald Jürgen Von

Kleist (1700-1748) e Petrus van Musschenbroek (1692-1761), evidenciando que o conhecimento científico não é construído de maneira isolada.

Em muitos textos históricos publicados na FnE, principalmente a partir de 2015, vemos uma preocupação em explorar questões relativas ao fazer ciência. Isso ocorre, possivelmente, devido ao reflexo das crescentes discussões sobre natureza da ciência (NdC) no Brasil. Segundo Moura [19]:

A natureza da ciência é entendida como um conjunto de elementos que tratam da construção, estabelecimento e organização do conhecimento científico. Isto pode abranger desde questões internas, tais como método científico e relação entre experimento e teoria, até outras externas, como a influência de elementos sociais, culturais, religiosos e políticos na aceitação ou rejeição de ideias científicas.

Entendemos que são diversos os meios para se trabalhar aspectos da NdC no ensino de ciências, por exemplo, estudos de casos históricos e contemporâneos, ou ensino por investigação. De certa forma, a história da ciência é um caminho bastante rico para abordar questões importantes sobre a prática científica, pois mostra o caráter humano da ciência, e a organização da sociedade e seu reflexo dentro dos meios científicos. Assim, podemos evidenciar o empreendimento científico com temas relativos às práticas locais *versus* a ciência estrangeira, as questões de gênero dentro do fazer ciência, questões étnico-raciais, o papel dos artesãos e

dos não letrados na construção do conhecimento, entre outros pontos. Da mesma forma, podemos considerar o papel das academias, das universidades, dos governos e das publicações acadêmicas na promoção e na consolidação de teorias científicas, como observamos na obra de

Peter Burke [20].

Essa busca por trazer à tona questões sociais que permeiam as práticas científicas também estão presentes na

Em muitos textos históricos publicados na FnE, principalmente a partir de 2015, vemos uma preocupação em explorar questões relativas ao fazer ciência

Acompanhando as recomendações da academia, vemos que os recortes historiográficos podem ser mais do que informativos. Na verdade, eles necessitam de um objetivo que vá além da simples informação. É preciso um saber para compreender

FnE. Em “Lewis Howard Latimer e sua história aprisionada” [21], os autores exploraram a necessidade de representatividade com base na “apresentação de um personagem da ciência negro em meio à demografia científica predominantemente branca”. Sobre as implicações educacionais, os autores asseveraram que:

Colocar o nome de Latimer (Fig. 5) no *hall* de grandes inventores, ao lado de grandes personagens da ciência, como o próprio Thomas Edison, serve para demonstrar para alunos e alunas que o processo de criação científica é feito por trabalhadores(as) (em ciência), desfazendo a sensação de que somente o grupo demográfico constituído por homens brancos europeus é capaz de fazer ciência.

Caminhos... Sim, são muitos os caminhos e as possibilidades para a



Figura 5 - Lewis Howard Latimer (1848-1928) foi um inventor e desenhista de patentes, tendo trabalhado com Alexander Graham Bell. Fonte: Ref. [21].

história da ciência no ensino de física. Acompanhando as recomendações da academia, vemos que os recortes historiográficos podem ser mais do que informativos. Na verdade, eles necessitam de um objetivo que vá além da simples informação. É preciso um saber para compreender. Nesse sentido, esperamos que todos nós possamos nos encorajar e preparar textos que discutam episódios da história da ciência com fundamentos e pressupostos historiográficos adequados, assim como materiais com propostas de atividades e relatos de experiência do uso desses conteúdos na educação científica.

Como um recado final, aproveitamos para agradecer a todos os autores e autoras que colaboraram com artigos sobre história da ciência em *A Física na Escola* e dizer que aguardamos novas contribuições no futuro.

Recebido em: 21 de Setembro de 2021
Aceito em: 22 de Janeiro de 2022

Nota

¹Textos que trazem totalmente ou parcialmente uma discussão historiográfica ou uma passagem da história da ciência.

Referências

- [1] N. Studart, *A Física na Escola* **2**(1), 23 (2001).
- [2] N. Studart, *Revista Brasileira de Ensino de Física* **22**, 523 (2000).
- [3] R.A. Martins, in: *Estudos de História e Filosofia das Ciências: Subsídios para Aplicação no Ensino*, Silva, edited by Cibelle Celestino (Livraria da Física, São Paulo, 2006).
- [4] A. Medeiros, *A Física na Escola* **2**(2), 19 (2001).
- [5] L.A.C.P. Martins, *Ciência e Educação* **11**, 305 (2005).
- [6] M. Matthews, *Caderno Brasileiro de Ensino de Física* **12**, 164 (1995).
- [7] K. Gavroglu, *O passado das Ciências como História* (Porto Editora, Porto, 2007).
- [8] R.A. Martins, *Episteme. Filosofia e História das Ciências em Revista* **10**, 39 (2000).
- [9] M.C. Barbosa-Lima, G. Queiroz, R. Santiago, *A Física na Escola* **8**(2), 27 (2007).
- [10] M.C. Alcantara, M. Braga, M.S.F. Costa, *A Física na Escola* **15**(1), 29 (2017).
- [11] R.R.D. Da Costa, R.S. Nascimento, M.G. Germano, *A Física na Escola* **8**(2), 23 (2007).
- [12] L. Jorge, L.O.Q. Peduzzi, *A Física na Escola* **15**(2), 31 (2017).
- [13] J. Reis, I. Silva, A.V. Andrade-Neto, *A Física na Escola* **16**(1), 5 (2018).
- [14] A. Guerra, J.C. Reis, M. Braga, *A Física na Escola* **3**(1), 8 (2002).
- [15] A. Fackler, *Science & Education* **30**, 445 (2021). [doi](#)
- [16] B. V. C. Silva, *A Física na Escola*, **11**(2), 12 (2009).
- [17] B.A. Moura, *A Física na Escola* **16**(2), 27 (2018).
- [18] W.T. Jardim, A. Guerra, *A Física na Escola* **16**(2), 36 (2018).
- [19] B.A. Moura, *Revista Brasileira de História da Ciência* **7**, 32 (2014).
- [20] P. Burke, *Uma História Social do Conhecimento I: De Gutenberg a Diderot* (Zahar, Rio de Janeiro, 2003).
- [21] R.F. Morais, A.C.F. Dos Santos, *A Física na Escola* **15**(2), 19 (2017).