



# Viva a ciência brasileira!

## Beatriz Alvarenga e Cesar Lattes: a física e o seu ensino

.....

Marlon Cesar de Alcântara<sup>1</sup> , Paulo Henrique Dias Menezes<sup>2</sup> 

<sup>1</sup>Laboratório Interdisciplinar de Ensino de Ciências, Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais, Campus Juiz de Fora, Juiz de Fora, MG, Brasil.

<sup>2</sup>Faculdade de Educação, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, MG, Brasil.

.....

### Palavras-chave

Beatriz Alvarenga  
Cesar Lattes  
ciência brasileira  
ensino de física

### Resumo

Neste editorial, a revista *A Física na Escola* (FnE) presta sua homenagem aos centenários de Beatriz Alvarenga (1923-2023) e Cesar Lattes (1924-2005). Duas pessoas, cientistas, brasileiras, referências na ciência e no ensino de física do Brasil e do mundo. Apresentamos também uma análise das publicações da *FnE* no ano de 2023, na qual exaltamos outras pessoas, que também trabalham, muitas vezes de forma anônima, para produzir conhecimento e aumentar a credibilidade da ciência brasileira. Este editorial é um convite para lembrarmos e celebrarmos a importância da diversidade de perspectivas no avanço da ciência. Viva a ciência brasileira!

### 1. Introdução

O ano de 2023 foi de renovação para a revista *A Física na Escola* (FnE) em todos os aspectos. Com o apoio da Sociedade Brasileira de Física, implementamos um novo modelo de submissão de artigos, via Open Journal Systems (OJS), facilitando o envio de textos e artigos pelos autores e deixando o processo de avaliação mais transparente e ágil. Além disso, conseguimos consolidar o modelo de avaliação de trabalhos tipo Duplo Cego em nosso processo editorial, atribuindo maior isenção e credibilidade à revista.

**Fazer ciência é uma atividade que exige extremo esforço, constante revisão e reflexão**

Credibilidade; essa é possivelmente a palavra que marca o valor da ciência e de seus produtos. É objetivada por todos aqueles que trabalham no dia a dia em seus laboratórios, escritórios e salas de aula. Está intrinsecamente ligada a integridade, transparência e rigor metodológico. Por isso, fazer ciência é uma atividade que exige extremo esforço, constante revisão e reflexão, ações bem diferentes das narrativas triunfalistas que muitas vezes compõem a percepção coletiva sobre a ciência e o cientista. Basta olhar nos livros e revistas para identificar quem são as pessoas que “fazem” ciência... São poucos

# Autor de correspondência. E-mail: paulo.menezes@ufjf.br.

Este é um artigo de acesso livre sob licença Creative Commons



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>

nomes, geralmente homens brancos e europeus, em alguns casos estadunidenses. No entanto, se a ciência é uma conquista universal, um empreendimento humano, onde estão as outras pessoas? Como uma ciência feita por tão pouca gente pode ter assim tanta credibilidade?

Pois bem... Essa não é a história real da ciência. Talvez possa ser uma parte da história da “história da ciência” [1]. Na verdade, como assevera Gandolfi [2], “são muitas pessoas, em lugares diferentes, trabalhando em muitas ideias” que fazem a ciência. Sim! São muitas e muitas pessoas que colaboraram para consolidar essa que é uma das maiores realizações da humanidade.

Neste editorial, procuramos mostrar um pouco desse empreendimento humano, homenageando Beatriz Alvarenga (1923-2023) e Cesar Lattes (1924-2005). Duas pessoas, cientistas, brasileiras, referências em suas áreas de atuação, cujos centenários tivemos e temos a honra de celebrar nesses anos de 2023 e 2024. Apresentamos também uma análise das publicações da *FnE* no ano de 2023, na qual exaltamos outras pessoas, de diversos lugares, que também trabalham, muitas vezes de forma anônima, para produzir conhecimento e aumentar a credibilidade da ciência brasileira. Este editorial é um convite para lembrarmos e celebrarmos a importância da diversidade de perspectivas no avanço da ciência.

## 2. Beatriz Alvarenga: uma vida dedicada ao ensino de física

No final do ano passado, em 19 de novembro de 2023, o Brasil se despedia da professora Beatriz Alvarenga Álvares, no auge de seus 100 anos de idade. A professora Beatriz Alvarenga dedicou sua vida ao ensino de física, foi uma das maiores referências nessa área. Sua paixão pela física e sua habilidade em torná-la acessível e interessante para os alunos deixaram um legado inestimável.

Beatriz Alvarenga foi pioneira em seu tempo. Nasceu em Santa Maria de Itabira, Minas Gerais, em 1923. Filha do farmacêutico Trajano Procópio de Alvarenga, mudou-se para Belo Horizonte com sua família em busca de uma melhor educação. Aos 17 anos, prestou vestibular para o curso de engenharia civil na Escola Livre de Engenharia, que mais tarde se tornou parte da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Como não havia curso superior de física na época, ela escolheu a engenharia como alternativa. Foi a primeira professora de física do Colégio Estadual Central de Belo Horizonte, desbravando um campo que, na época, era predominantemente masculino.

Em 1968, fez parte do grupo de professores que criou o Departamento de Física da UFMG, contribuindo para o desenvolvimento do ensino e da pesquisa nessa

**Beatriz Alvarenga foi pioneira em seu tempo... Foi a primeira professora de física do Colégio Estadual Central de Belo Horizonte**

área. Na década de 1970, Beatriz Alvarenga, em parceria com o professor Antônio Máximo, que também foi seu aluno, escreveu a coleção de livros didáticos nacionalmente conhecida como *Curso de Física*, que mais recentemente foi reformulada e recebeu um novo título: *Física - Contexto e Aplicações*. Aliando o rigor conceitual com uma abordagem clara e exemplos práticos, seus livros ajudaram a desmistificar a física e torná-la mais acessível aos estudantes, vindo a configurar-se como *best-sellers* didáticos. Amplamente utilizados nas salas de aula em todo o Brasil, esses livros foram traduzidos para o espanhol no final da década de 1970 e distribuídos para outros países da América Latina.

Dedicou-se incansavelmente à melhoria do ensino de física, ministrando inúmeros cursos, conferências e palestras por todo o território nacional e em outros países. Sua preocupação com os rumos do ensino de física brasileiro já se manifesta nas atas do I Simpósio Nacional de Ensino de Física, registradas no Boletim n. 4 da Sociedade Brasileira de Física [3], publicado em 1970. Ela também colaborou ativamente com diversos órgãos governamentais, secretarias e conselhos de educação.

Beatriz aposentou-se em 1987, mas se manteve ativa na sua incansável luta por um ensino de física de melhor qualidade. Com seus próprios recursos, criou um espaço em sua casa onde recebia, sempre com um sorriso largo no rosto, professores, estudantes, amigos e colegas, bem como crianças de todas as idades. Nesse ambiente, ela disponibilizava sua biblioteca pessoal e uma coleção de brinquedos adquiridos em suas viagens pelo mundo (Fig. 1). Com esses recursos, Beatriz compartilhava seu encanto pela física, fazendo do ensino dessa ciência uma experiência lúdica e fascinante.



Figura 1 - Beatriz Alvarenga com seus brinquedos no espaço criado em sua casa para receber visitas. Foto: Foca Lisboa. Fonte: Diversa. Revista da Universidade Federal de Minas Gerais. Ano 12, N. 20, Abril de 2013.<sup>1</sup>

A professora Beatriz Alvarenga teve a oportunidade de receber, ainda em vida, diversos prêmios e homenagens. Em 2016, venceu o Prêmio Bom Exemplo, iniciativa da *TV Globo*. Em 2018 ficou entre as 10 Mulheres Pioneiras da Ciência do Brasil, do Programa Mulher e Ciência. Uma das últimas homenagens ocorreu na XXV edição do Simpósio Nacional de Ensino de Física, em novembro de 2023, nos núcleos de referência do Rio de Janeiro e de Juiz de Fora, MG (Fig. 2).

Beatriz Alvarenga dedicou sua vida ao ensino de física, inspirando gerações de estudantes e professores. Nesta breve biografia, *A Física na Escola* presta sua homenagem, com nosso profundo respeito e nossa imensa gratidão, na certeza de que sua paixão, dedicação e habilidade em ensinar física continuam a impactar positivamente a educação brasileira.

### 3. Cesar Lattes: um dos principais representantes da física nacional

Em 9 de março de 2005, o jornal *A Folha de São Paulo* estampava em sua capa: "Morre Cesar Lattes, herói da física nacional" (Fig. 3). Em nota, a Assembleia Legislativa de São Paulo destacou Lattes como "o maior cientista que o Brasil produziu" [4]. No dia 08 de março de 2005, o Brasil perdia um de seus principais representantes da ciência, aos 80 anos de idade. O rótulo de herói, gênio ou mesmo de maior cientista é muitas vezes controverso, pois pode apresentar uma visão ingênua do processo científico. Na opinião dos autores deste editorial, Lattes pode ser lembrado como um dos principais representantes do desenvolvimento científico e tecnológico do Brasil e do mundo. Talvez, Lattes também seja a personificação de sonhos e de batalhas travadas diariamente por cientistas e professores que trabalham em seus laboratórios e salas de aula e que almejam a possibilidade de participar de grupos criativos [5] e pesquisas de ponta.

Cesare Mansueto Giulio Lattes nasceu em Curitiba em 11 de julho de 1924 e teve uma vida dedicada à ciência de uma forma global. Lattes ingressou no de-



Figura 2 - Sessão de homenagem ao centenário da professora Beatriz Alvarenga, ocorrida em 09 de Novembro de 2023, no Núcleo de Referência de Juiz de Fora, MG, durante as atividades do XXV SNEF e III EMEFis.



Figura 3 - Recorte do jornal *A Folha de São Paulo*, edição do dia 9 de março de 2005.

partamento de física da Universidade de São Paulo (USP), concluído o bacharelado em 1943, tendo sido orientado por Gleb Wataghin (1899-1986), com o qual publicou trabalhos sobre abundância de núcleos no universo [6]. Ao se formar, trabalhou com Giuseppe Occhialini (1907-1953), físico italiano que trabalhava na USP com a leitura e análise de traços de partículas em emulsões fotográficas em Câmaras de Wilson. Occhialini já fazia experimentos com Câmaras de Wilson desde seu período no Laboratório Cavendish em Cambridge, Inglaterra, onde trabalhou sob a supervisão de Patrick Blackett (1897-1974). Occhialini chegou ao Brasil em 1937 a convite de Wataghin e reforçou a já capacitada equipe técnica do laboratório de física da USP com sua expertise em trabalhos com contadores Geiger-Müller e Câmaras de Wilson [7].

No final de 1944, Occhialini voltou para a Inglaterra para trabalhar no Laboratório H.H. Wills em Bristol, que era chefiado por Cecil Frank Powell (1903-1969). Lattes ficou no Brasil com uma Câmara de Wilson em que o próprio Occhialini trabalhava, porém conseguiu fazer melhorias no equipamento e continuou trocando correspondências com Occhialini sobre seus progressos na visualização de imagens aqui no Brasil.

Em 1946, Lattes foi para Bristol, na Inglaterra, trabalhar no grupo de Cecil Powell no desenvolvimento de técnicas de detecção de partículas usando emulsões fotográficas. Lattes e Occhialini iniciaram os trabalhos com emulsões fotográficas na detecção de partículas. Nesse período, Lattes teve a ideia de adicionar Bórax às emulsões, aumentando seu tempo de vida e permitindo que fossem transportadas dos locais de prova (nas montanhas) até o laboratório, em Bristol.

Em 1947, fez experimentos nos Pirineus e percebeu que as placas poderiam ter captado partículas ainda não verificadas experimentalmente, mas teorizadas por Hideki Yukawa (1907-1981). Com muito esforço, Lattes segue para a Bolívia, especificamente para o monte Chacaltaya (Fig. 4), para realizar novos experimentos, tentando encontrar melhores dados para os raios cósmicos. Em grandes altitudes, o fluxo da componente nuclearmente ativa da radiação cósmica é mais elevado [8], diminuindo o tempo de exposição para registros. Além disso, Lattes escolheu Chacaltaya porque ficava a cerca de 30 km de La Paz e havia ali uma estação de esqui, o que permitiria melhor acesso de veículos.

**Lattes talvez seja a personificação de sonhos e de batalhas travadas diariamente por cientistas e professores que trabalham em seus laboratórios e salas de aula**



Figura 4 - Lattes em Chacaltaya. Fonte: Arquivos Históricos do Centro de Lógica, Epistemologia e História da Ciência da UNICAMP.<sup>2</sup>

Na mesma época, em 1947, Lattes publicou uma série de artigos na *Nature*. O primeiro, em coautoria com Hugh Muirhead (1925-2007), Occhialini e Powell, anuncia o méson-pi [9]. O nome “méson” é devido ao fato de sua massa estar entre a massa do elétron (muito pequena) e a do próton (muito grande) [5]. A função do méson é manter o núcleo atômico coeso. Os mésons-pi passaram a explicar a natureza das forças nucleares propostas por Yukawa.

Em 1948, a partir de um esforço pessoal e diplomático entre Brasil e Estados Unidos, Lattes foi para Berkeley trabalhar em um acelerador de partículas construído por Ernest Lawrence (1901-1958). Ainda em 1948, Lattes e Eugene Gardner (1901-1986) detectaram o méson-pi artificial e publicaram esse feito na revista *Science* [10]. Provavelmente, o acelerador de partículas de Berkeley já produzia os mésons, mas precisava de uma pessoa para detectá-los. Essa pode ter sido a maior colaboração de Lattes em sua passagem por Berkeley, ou seja, sua grande habilidade de visualização de chapas fotográficas, que adquiriu no Brasil e aperfeiçoou em Bristol. Com essa produção artificial, foi possível afirmar que a partícula era uma propriedade da matéria nuclear e não somente algo ligado à radiação cósmica [11].

De volta ao Brasil, Lattes tornou-se professor da USP e ganhou o título de Doutor Honoris Causa, ainda em 1948. Em 1949, ajudou a criar o Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF), do qual se tornou diretor científico. Na Fig. 5, podemos observar em uma mesma imagem algumas personalidades que ajudaram a fundar o CBPF e Hideki Yukawa, que seria o vencedor do Nobel de Física daquele ano. O CBPF passou a ser um local de efervescência científica, com a participação de pesquisadores renomados como Jayme Tiomno (1920-2011), Guido Beck (1903-1988) e até mesmo Richard Feynman (1918-1988), que veio pela primeira vez ao Brasil em 1949, convidado por Jayme Tiomno, e dois anos depois voltou para um período sabático, atuando como professor no CBPF e no Departamento de Física da Universidade do Brasil (UB) [12], vindo a ser Nobel de Física no ano de 1965. Julius Robert Oppenheimer (1904-1967) também esteve no CBPF em 1953, quando veio ao Brasil a convite do Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq) para uma série de palestras [13]. Vale lembrar que Lattes também ajudou a criar o CNPq, inaugurado em 15 de janeiro de 1951, instituição da qual também foi diretor.

Em 1955, Lattes deixou suas funções no Brasil para uma temporada de dois anos nos Estados Unidos. Ao retornar dos Estados Unidos para o Brasil, Lattes trouxe consigo emulsões expostas no acelerador de Berkeley, o que impulsionou pesquisas nessa área no CBPF [14]. Além disso, criou na USP o laboratório de altas energias. Em 1967, foi contratado pela Unicamp



Figura 5 - Em Princeton, 1949: César Lattes, Hideki Yukawa e Walter Schutzer; Hervásio de Carvalho, José Leite Lopes e Jayme Tiomno Institute for advance.<sup>3</sup>

como professor regente titular do Instituto de Física e em 1986 recebeu o título de Professor Emérito e Doutor Honoris causa da mesma instituição. Foi vencedor de vários prêmios nacionais e internacionais. Seu legado estende-se para além de seus mais de 60 artigos científicos. A representatividade de seu trabalho como pesquisador, orientador e professor e sua determinação como entusiasta da ciência servem de inspiração para novas gerações de pesquisadores e professores que trabalham incansavelmente pelo progresso da ciência brasileira.

#### 4. A Física na Escola (2023)

Em 2023, a revista *A Física na Escola* publicou 31 artigos, contando com a contribuição de 72 autores diferentes, contemplando 16 estados do Brasil, conforme mostra a Fig. 6. Além disso, contamos com a contribuição de dois autores portugueses e de uma professora brasileira vinculada à Universidade de Utah, nos Estados Unidos. Essas informações corroboram a excelência e a abertura que a revista *A Física na Escola* vem consolidando desde seu primeiro número, publicado no ano de 2000. A função da *FnE* como promotora da física e de seu ensino ao longo de todos esses anos foi muito bem demonstrada por Marcello Ferreira no artigo/editorial do v. 21, publicado em 2023 [15].

Além de sua ampla inserção nacional, a *FnE* destaca-se por sua diversidade temática. Os 31 trabalhos publicados em 2023 estão distribuídos em seis linhas temáticas: História da Física e Ensino; Novas Tecnologias no Ensino de Física; Relatos de Sala de Aula; Física, Tecnologia e Sociedade; Faça Você Mesmo, e Artigos Gerais. Essa gama temática reflete os desafios que os professores de física e de ciências da Educação Básica enfrentam para permanecerem ativos e conectados com os novos anseios da sociedade e da academia. Esse escopo plural também é utilizado como referencial



Figura 6 - Número de autores/coautores por estado do Brasil.

bibliográfico para cursos de formação de professores, tanto na graduação quanto na pós-graduação.

O estabelecimento do novo sistema OJS também possibilitou uma ampliação significativa do público leitor. Em 2023, foi registrada uma média mensal de 1373 acessos a resumos e de 934 acessos a trabalhos completos.

Com relação à equipe editorial, foi estabelecido um novo corpo de editores adjuntos, reconhecidos por suas capacidades técnicas e profissionais, distribuídos nas cinco regiões do Brasil. A função desses editores consiste em acompanhar o processo editorial, auxiliando o editor-chefe e o editor-executivo na busca por pareceristas especializados nas diferentes linhas temáticas que a revista contempla. Assim, a *FnE* foi capaz de receber 145 textos em 2023, levando, em média, 53 dias para a primeira decisão editorial e 180 dias para a publicação dos trabalhos aceitos.

No entanto, nem tudo são flores. Ainda temos muitos desafios a enfrentar. Assim como em outras revistas de acesso livre, o tempo de tramitação dos textos tem sido fortemente influenciado pela dificuldade de se encontrarem pareceristas disponíveis para avaliação dos trabalhos submetidos à *FnE*. Nesse sentido, conclamamos a comunidade de pesquisadores da área a colaborar com a revista.

Outro desafio é a redução da taxa de rejeição. Em 2023, tivemos uma taxa de rejeição dos trabalhos submetidos à *FnE* de aproximadamente 68%. Desse total, cerca de 61% foram rejeitados logo na fase inicial de entrada, quando se verifica a conformidade com as regras de submissão, a qualidade da redação da proposta e a adequação do conteúdo ao escopo e aos obje-

tivos da revista. Para superar esse desafio, estamos revisando as diretrizes para os autores, para torná-las ainda mais claras e objetivas. Além disso, ainda em 2024, pretendemos promover algumas oficinas para orientar os autores na escrita de seus trabalhos.

## 5. Conclusão

Celebrar os centenários de Beatriz Alvarenga e Cesar Lattes, personagens representativos da ciência e do ensino de física brasileiros, é um dever desta revista. Suas contribuições transcenderam fronteiras e inspiraram gerações, deixando um legado que ecoa não apenas nos corredores acadêmicos, mas também no coração das pessoas apaixonadas pela ciência, em especial pela física. Trata-se de um momento de celebração e gratidão pela vida e pela obra desses ilustres cientistas.

Este editorial celebra a diversidade e a resiliência de cientistas e professores brasileiros, muitas vezes anônimos, que a FnE ajuda a trazer à luz por meio de suas publicações. Nesse sentido, celebramos autores, editores, leitores, avaliadores e todas as pessoas que contribuem, mesmo que de forma oculta, com o empreendimento científico, desempenhando um papel fundamental no sistema de publicação de artigos. Essa ampla representatividade reflete o compromisso desta revista em promover e valorizar a pluralidade de vozes e perspectivas na educação científica. Viva a ciência brasileira!

Recebido em: 16 de Abril de 2024

Aceito em: 18 de Abril de 2024

## Referências

- [1] H. Kragh, *Introdução à Historiografia da Ciência* (Editora Porto, Porto, 2001).
- [2] H.E. Gandolfi, *J. Res. Sci. Teach.* **58**, 551(2021). DOI
- [3] SBF. Sociedade Brasileira de Física. Boletim nº 4. Atas... Simpósio Nacional Sobre o Ensino de Física. Disponível em [https://www.sbfisica.org.br/v1/arquivos\\_diversos/SNEF/I/I-SNEF-Boletim.pdf](https://www.sbfisica.org.br/v1/arquivos_diversos/SNEF/I/I-SNEF-Boletim.pdf), acesso em 17 Abril de 2024.
- [4] ALESP, *Notícias*. Disponível em <https://www.al.sp.gov.br/noticia/?id=266579>, acesso em 6 Março de 2024.
- [5] D. De Masi, *A Emoção e a Regra: Grupos Criativos na Europa de 1850 e 1950* (Livraria José Olympio, São Paulo, 2007).
- [6] SIARQ/UNICAMP, *Cesar Lattes: Vida e Obra*. Disponível em [https://www.siarq.unicamp.br/lattes/vida\\_obra.html](https://www.siarq.unicamp.br/lattes/vida_obra.html), acesso em 15 Abril de 2024.
- [7] H. Tavares, I. Gurgel, A.A.P. Videira, *Revista Brasileira de Ensino de Física* **42**, e20200330 (2020) DOI
- [8] A. Marques, *Revista Brasileira de Ensino de Física* **27**, 467 (2005).
- [9] C. Lattes, H. Muirhead, G.P.S. Occhialini, C.F. Powell, *Nature* **159**, 694 (1947).
- [10] E. Gardner, C. Lattes, *Science* **107**, 270 (1948).
- [11] Núcleo de Pesquisa de Ciências, *Cientistas Brasileiros - César Lattes & José Leite Lopes*. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=DB3PzzlrRTc>, acesso em 9 Março, 2024.
- [12] I. C. Moreira. *Revista Brasileira de Ensino de Física* **40**, e4203 (2018).
- [13] I.C. Moreira, *Oppenheimer no Brasil em 1953 e 1961: A Ciência, o Ensino e as Armas Atômicas* (Ciência & Cultura, Rio de Janeiro, 2023). Disponível em <https://revistacienciaecultura.org.br/?p=4539>, acesso em 10 de Março de 2024.
- [14] C.L. Vieira, A.A.P. Videira, *Revista Brasileira de Ensino de Física* **33**, 2603 (2011). DOI
- [15] M. Ferreira, *A Física na Escola* **21**(1), 230508, 2023. DOI

## Notas

<sup>1</sup>Disponível em <https://www.ufmg.br/diversa/20/perfil-beatriz.html>, acesso em 16/04/2024.

<sup>2</sup>Disponível em <https://arqhist.cle.unicamp.br/index.php/cesar-lattes-3>, acesso em 16 Abr. 2024.

<sup>3</sup>Fonte: Disponível em <https://revistapesquisa.fapesp.br/no-amago-do-atomo/>, acesso em 9 Março, 2024.