



Divulgando o Modelo Atômico de Bohr por meio da *trend* dos gatinhos

Jorge Augusto de Freitas de Oliveira | jorgeaugusto.oliveira77@gmail.com¹

Lucas Dal Toé | daltoelucas@gmail.com²

Israel Correa Varela | israel.cv@aluno.ifsc.edu.br³

Patricia Abade Ferreira | patriciaabade@yahoo.com.br⁴

Larissa do Nascimento Pires | larissa.n.pires@hotmail.com⁵

Mônica Knöpker | monica.knopker@ifsc.edu.br⁶

Edital Universal CNPq/MCTI N° 10/2023
Projeto de Pesquisa

DT 1 - Cultura, Comunicação, Territórios e Mediações Organizacionais

Resumo:

Estudos apontam que a divulgação científica (DC) pode auxiliar no sentido de aproximar a ciência da população, diminuindo a adesão a ideias negacionistas. Diante disso, estamos realizando uma pesquisa interinstitucional que visa elaborar ações de DC sobre marcos históricos da Física. Um deles é o centenário da Equação de Schrödinger, completado em 2025. Para entender o desenvolvimento desse marco, um dos assuntos importantes é o Modelo Atômico de Bohr. Sendo assim, o objetivo do presente trabalho, que corresponde a um recorte da pesquisa empreendida, é discutir a produção de um vídeo de DC sobre o Modelo Atômico de Bohr, à luz do sistema circulatório dos fatos científicos proposto por Latour. Esse vídeo foi elaborado em quatro etapas. Na primeira, estudamos os cinco circuitos que compõem tal sistema. Na segunda, revisamos a literatura científica sobre Niels Bohr e seu modelo atômico. Na terceira, analisamos as estratégias de engajamento em redes sociais. Na quarta, produzimos e postamos o vídeo. Como resultado, identificamos que o vídeo apresenta contribuições de Niels Bohr para a Física Quântica, destacando o circuito da *autonomização* com a colaboração com Rutherford e o conflito com Thomson; da *mobilização do mundo* com a utilização da teoria da quantização e dos *vínculos e nós* com o modelo atômico proposto por ele. Concluímos, que esse vídeo pode auxiliar na DC, evitando armadilhas da desinformação relacionadas ao negacionismo científico.

Palavras-chave: negacionismo científico; divulgação científica; física quântica; Bohr.

¹ Estudante do curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC) - Campus Araranguá.

² Estudante do curso de Licenciatura em Física do IFSC - Campus Araranguá.

³ Estudante do curso de Licenciatura em Física do IFSC - Campus Araranguá.

⁴ Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Energia e Sustentabilidade da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) - Campus Araranguá.

⁵ Egressa do curso de Licenciatura em Física do IFSC - Campus Araranguá e professora na rede estadual de ensino de Santa Catarina.

⁶ Professora do curso de Licenciatura em Física do IFSC - Campus Araranguá.

Introdução

Mesmo não sendo uma novidade, o negacionismo científico tem sido apontado como um dos desafios contemporâneos. Entre os motivos para a sua disseminação está o desconhecimento sobre o funcionamento da ciência. Assim, uma das maneiras de diminuir a adesão a ideias vinculadas a esse tipo de negacionismo é aproximar o empreendimento científico da população (Selles; Vilela, 2020). Isso seria possível, segundo Lorenzetti, Raicik e Damasio (2023), por meio da Divulgação Científica (DC).

Partindo desse entendimento, estamos realizando uma pesquisa interinstitucional⁷, que tem como intuito elaborar ações de DC sobre marcos históricos da Física. Nossa escolha por abordar marcos desse campo de conhecimento está relacionada à ligação dos autores com um curso de Licenciatura em Física, o que, tanto por isso quanto pelas características da própria pesquisa, fortalece o princípio da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão. Dentre os marcos históricos que estão sendo estudados, está o centenário da Equação de Schrödinger, importante fato para a Física Quântica (FQ) completado em 2025.

Considerando que as comunicações digitais, hoje, constituem um dos principais meios de disseminação de conhecimento (Oliveira; Cardoso; Porto Júnior, 2020), inclusive no tocante à ciência, decidimos realizar a referida DC por meio de vídeos postados nas redes sociais do *IFSCience*, projeto de divulgação científica, em vigência desde 2019, desenvolvido pelo Grupo de Estudos em Educação e Divulgação Científicas (GE²DIC).

Nesse sentido, o objetivo do presente trabalho, que corresponde a um recorte da pesquisa empreendida, é discutir a produção de um vídeo de DC sobre o Modelo Atômico de Bohr, assunto importante para a compreensão do desenvolvimento da Equação de Schrödinger, à luz do sistema circulatório dos fatos científicos proposto por Latour (2017).

⁷ Referimo-nos à pesquisa intitulada *A produção da divulgação científica em tempos de negacionismo: procurando entender como dialogar com o público em geral por meio da investigação de marcos históricos da Física*, aprovada no Edital Universal CNPq/MCTI N° 10/2023.

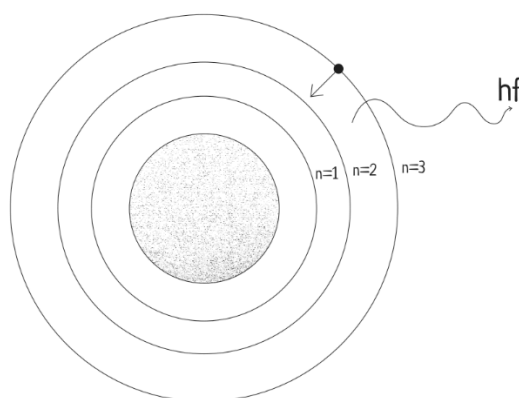
Fundamentação teórica

Dentre os vários cientistas que concederam contribuições científicas para a FQ, temos o físico dinamarquês Niels Bohr, que dá nome a um dos modelos atômicos tradicionais da ciência: o Modelo Atômico de Bohr. No ano de 1913, quando na época o desconhecido Bohr propôs suas teorias, os *quanta de energia*, discutidos por Max Planck, estavam em debate. Vale lembrar que a ideia de quantização é definida da seguinte forma: “[...] as energias acessíveis às partículas que compõem a matéria deveriam ter valores bem definidos” (Lima, 2024, p. 52).

Após sua tentativa mal sucedida em trabalhar com J. J. Thomson, Bohr se mudou para Manchester, onde atuou no laboratório do físico Ernest Rutherford (Vasconcellos; Forato, 2018). Nesse contexto, propôs que a noção de quantização fosse extrapolada e incluída no recente modelo atômico proposto por Rutherford.

O Modelo Atômico de Bohr (Figura 1), presume que i) os átomos emitem energia de forma discreta e não contínua, e que não há emissão de energia quando os elétrons estão em seus estados estacionários, bem como que ii) a emissão ou absorção de energia apenas ocorre quando o átomo passa de um estado estacionário para outro. Ao ocorrer isso, uma determinada radiação monocromática de certa frequência de onda é emitida ou absorvida. A frequência emitida ou absorvida é resultado da diferença de energia entre dois estados estacionários (Lima, 2024).

Figura 1 – Representação do Modelo Atômico de Bohr



Fonte: Lima (2024).

No entanto, tal modelo atômico rompe com um aspecto filosófico crucial para os físicos: o da causalidade. Isso significa que, no Modelo Atômico de Bohr, “[...] a energia da radiação emitida depende da energia do estado inicial e final do sistema” (Lima *et al.* 2021, p. 18). Isto é, apenas sabendo o estado inicial do elétron, não é possível prever, por causalidade, qual será o estado final atingido. Mesmo assim, mediante esse modelo atômico, Bohr conseguiu um grande feito: definir os níveis de energia do átomo de hidrogênio.

Procedimentos metodológicos

O processo de elaboração do vídeo foi composto por quatro etapas. Na primeira, estudamos sobre o referencial teórico adotado, qual seja: o sistema circulatório dos fatos científicos, proposto por Bruno Latour (2017). Cumpre destacar que esse sistema é composto pelos seguintes circuitos: mobilização do mundo, autonomização, alianças, representação pública e vínculos e nós⁸.

Na segunda etapa, realizamos uma pesquisa bibliográfica focada em Niels Bohr e seu modelo atômico. Para tanto, foram consultados artigos científicos, livros de DC e materiais acadêmicos que abordassem tanto os aspectos conceituais quanto aspectos históricos sobre.

Na terceira etapa, analisamos estratégias de engajamento em redes sociais, momento no qual foram observadas tendências de conteúdo, formatos de publicação e elementos narrativos favorecedores de atenção e alcance. A partir dessa análise, definimos a utilização de gatos como personagens centrais do vídeo.

Na quarta etapa, ocorreu a produção do vídeo, composta pela elaboração do roteiro, estruturado com base nas etapas anteriores, pela gravação, realizada com diversos recursos digitais, pela edição, que contemplou a inserção de elementos visuais, trilha sonora e legendas, assim como pela postagem nas redes sociais.

⁸ Mesmo que o sistema circulatório da ciência seja composto por cinco circuitos, isso não significa que todos eles são explorados em um único vídeo.

Resultados e discussões

O vídeo em questão⁹, cujo roteiro é exposto na Figura 2, objetiva explicar algumas contribuições de Niels Bohr para FQ.

Figura 2 – Roteiro do reels acerca de Niels Bohr e seu modelo atômico

Você sabia que um goleiro distraído se tornou um dos maiores nomes da física quântica? Estamos falando de Niels Bohr! Após abandonar as chuteiras, esse gatinho físico se envolveu em outro tipo de disputa, uma treta de telhado na universidade de Cambridge, no Reino Unido. Um embate com o gatinho J. J. Thomson, que não se agradou com o jeito dinamarquês do seu miado.

O gatinho Bohr comprou então um dicionário e a obra completa de Charles Dickens para melhorar seu miado em inglês, mas as brigas de telhado continuaram.

Gatinho Bohr começou a trabalhar com o gatinho Rutherford, aquele do modelo planetário.

No modelo atômico do gatinho Rutherford, os elétrons giravam em torno do núcleo. No entanto, os gatinhos físicos ficavam intrigados com o fato de que, pela teoria eletromagnética clássica, os elétrons deveriam perder energia e colidir com o núcleo. Nessa situação, os átomos seriam muito instáveis, que nem os gatinhos sem sachê.

Foi aí que o gatinho Bohr utilizou a quantização proposta pelo gatinho Planck para repensar a estrutura atômica. Gatinho Bohr pensou: "E se os elétrons só pudessem ocupar órbitas específicas?"

Assim, com a publicação de três artigos pelo gatinho Bohr, surgiram seus postulados:

Para os gatinhos de apartamento, nada de explorar a vizinhança. Em outras palavras, os elétrons devem ocupar órbitas estacionárias, girando em torno do núcleo em trajetórias bem definidas.

Os gatinhos que desobedecem essa regra e saem para explorar, saltam nos telhados de uma forma característica. Da mesma forma, quando elétrons saltam de uma órbita para outra, absorvem ou liberam energia em pacotes específicos, os famosos quanta.

Para esses saltos darem certo, o peso dos gatinhos precisa estar em dia! Não é qualquer valor de energia que é permitido para o elétron passar de uma órbita para outra.

Mas os gatinhos físicos ficaram incomodados, pois não dava pra prever exatamente para qual nível o elétron iria saltar. Do nível 3, o elétron podia cair pro 2 ou direto pro 1, sem causalidade clara. Isso foi um arranhão na Física Clássica.

Da mesma forma que eles não queriam engolir o pacote do gatinho Planck, os gatinhos não queriam engolir o pacote do gatinho Bohr. Isso fez com que a teoria dos átomos do gatinho Bohr fosse deixada de lado até o final da década de 1920, com o desenvolvimento da Física Quântica.

Mas nem de longe essa seria a última confusão felina gerada pela Quântica.

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

⁹ Link de acesso: <https://l1nk.dev/NnWcy>.

Nesse vídeo é destacado o circuito da autonomização em trechos como *“um embate com o gatinho J. J. Thomson, que não se agradou com o jeito dinamarquês...”* e *“Gatinho Bohr começou a trabalhar com o gatinho Rutherford...”*. Esses exemplos mostram duas possibilidades quando se pensa na autonomização: de um lado, a relação colaborativa entre Bohr e Rutherford, que permitiram que o fato científico se consolidasse; de outro, o conflito entre eles que também desempenhou um papel importante para construção desse fato científico.

Outro trecho que podemos destacar se refere ao *“Bohr, utilizou a quantização proposta pelo gatinho Planck para repensar a estrutura atômica”*, que representa o circuito da mobilização do mundo. De acordo com Latour (2017), a presença de atores não humanos também é fundamental para a consolidação do fato científico. Nesse caso, foi necessário que Bohr mobilizasse a teoria da quantização para construir sua ideia.

Já o circuito dos vínculos e nós é representado pela *“teoria dos átomos do gatinho Bohr”* e seus postulados ou, dito de outro modo, pelo modelo atômico proposto por ele. Vale lembrar que, conforme explica Latour, esse circuito é responsável pelo núcleo conceitual; sem ele tudo se perderia, mas também sem qualquer um dos outros circuitos o fato científico não se constituiria e não continuaria a se propagar.

Considerações finais

A análise do roteiro evidenciou que a organização narrativa baseada no sistema circulatório dos fatos científicos proposto por Latour (2017) permitiu contemplar não apenas os aspectos conceituais da FQ, mas também elementos históricos, sociais e culturais envolvidos na construção do Modelo Atômico de Bohr, aspectos importantes para que se compreenda o desenvolvimento da ciência. Sendo assim, o vídeo produzido pode ter potencial para auxiliar na DC, evitando armadilhas da desinformação relacionadas ao negacionismo científico.

As adversidades encontradas no decorrer do trabalho incluem, principalmente, a adaptação de uma linguagem científica complexa para uma forma mais usual. Entre os desdobramentos futuros, planejamos a análise das métricas do vídeo nas redes sociais.

Referência ao fomento recebido

Os autores agradecem o apoio do CNPq pelo financiamento da pesquisa.

Referências

LATOUR, B. O fluxo sanguíneo da ciência: Um exemplo da inteligência científica de Joliot. *In*: LATOUR, Bruno. **Esperança de Pandora**: ensaios sobre a realidade dos estudos científicos. Tradução: Gilson César Cardoso de Sousa. São Paulo: Unesp, 2017.

LIMA, N. **Na busca do mundo quântico**: por trás de toda equação tem uma história. Porto Alegre: Libélula Editorial, 2024.

LIMA, N. W.; RABENO, Y. B.; PIRES, F. S. T. L.; ROSA, G. G.; LOVISON, I. D.; LOPES, M. L.; WOOD, F.O.S.S. (Re)descobrimos a teoria quântica: um resgate dos principais conceitos apresentados nos discursos do prêmio Nobel. **Textos de Apoio ao Professor de Física**, Porto Alegre, v. 32, n. 5, 2021. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Disponível em: https://www.if.ufrgs.br/public/tapf/tapf_v32n5.pdf. Acesso em: 26 abr. 2026.

LORENZETTI, C. S.; RAÍCIK, A. C.; DAMASIO, F. No decorrer de uma licenciatura - um relato: a formação inicial de uma pesquisadora e divulgadora científica no âmbito do IFSCience. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, v. 14, n. 2, p. 1-25, abr. 2023. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/3695>. Acesso em: 23 abr. 2026.

OLIVEIRA, K. E. J.; PORTO, C.; CARDOSO JUNIOR, L. F. Memes sobre ciência e a reconfiguração da linguagem da divulgação científica na cibercultura. **Acta Scientiarum. Education**, v. 42, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.4025/actascieduc.v42i1.52938>. Acesso em: 23 abr. 2026.

SELLES, S. E.; VILELA, M. L. É possível uma Educação em Ciências crítica em tempos de negacionismo científico?. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Niterói, v. 37, n. 3, p. 1722-1747, dez. 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/74999>. Acesso em: 26 abr. 2026.

VASCONCELOS, S. S.; FORATO, T. C. M. Niels Bohr, espectroscopia e alguns modelos atômicos no começo do século XX: um episódio histórico para a formação de professores. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 35, n. 3, p. 851-887, dez. 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2018v35n3p851>. Acesso em: 26 abr. 2026.