

# FORA DA CAIXA: UM JOGO DIDÁTICO PARA PROMOVER O DEBATE SOBRE A NATUREZA DA CIÊNCIA

## OUT OF THE BOX: A DIDACTIC GAME TO PROMOTE THE DEBATE ON THE NATURE OF SCIENCE

DAVID DAVYNSON LOPES LEANDRO FURTADO <sup>\*1</sup>, ÍCARO MARCUS DA SILVA PEQUENO <sup>†1</sup>, MAYANE LEITE DA NÓBREGA <sup>‡2</sup>

<sup>1</sup>Curso de Física, Universidade Regional do Cariri, Campus CRAJUBAR, Juazeiro do Norte, CE, CEP 63041-145

<sup>2</sup>Colegiado de Ciências da Natureza, Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus Serra da Capivara, São Raimundo Nonato, PI, CEP 64770-000

---

### Resumo

O artigo aborda a aplicação do jogo didático *Fora da Caixa* em uma escola de Juazeiro do Norte, CE, enfocando sua eficácia em desafiar percepções estereotipadas sobre cientistas e promover uma visão mais inclusiva da ciência. Utilizando uma sequência didática específica, o jogo foi introduzido aos alunos do ensino médio através de diversas atividades, incluindo debates sobre a natureza da ciência e o papel das mulheres e cientistas brasileiros nesse campo. Os resultados indicam que o jogo não só engajou os alunos, mas também provocou reflexões importantes sobre estereótipos de gênero e nacionalidade na ciência. Além de confirmar o potencial do jogo como ferramenta educacional, o estudo sugere sua aplicação em outros contextos para fomentar discussões críticas sobre a evolução das ideias científicas e a representação na ciência.

**Palavras-chave:** Sequência Didática. História da Ciência. Ensino de Física.

---

---

\* david.davynson@urca.br

† icaro.marcus@urca.br

‡ mayane.nobrega@univasf.edu.br

---

### Abstract

*The article discusses the implementation of the educational game Out of the Box at a high school in Juazeiro do Norte, CE, focusing on its effectiveness in challenging stereotyped perceptions of scientists and promoting a more inclusive view of science. Through a specific didactic sequence, the game was introduced to high school students via various activities, including debates on the nature of science and the roles of women and Brazilian scientists in the field. The results indicate that the game not only engaged the students but also provoked important reflections on gender and nationality stereotypes in science. In addition to confirming the game's potential as an educational tool, the study suggests its application in other contexts to foster critical discussions about the evolution of scientific ideas and representation in science.*

**Keywords:** *Didactic Sequence. History of Science. Physics Education.*

---

## I. INTRODUÇÃO

Há muito se debate sobre as falhas inerentes aos processos de ensino e aprendizagem nas ciências da natureza, afetando especialmente o ensino de Física. Diversos fatores têm sido apontados por pesquisadores, incluindo questões políticas, sociais e econômicas. Contudo, parece haver um consenso de que a falta de interesse dos estudantes origina-se da metodologia de ensino tradicional, centrada no professor. Esta abordagem ainda é prevalente, apesar das críticas e falhas apontadas pela literatura desde a década de 1980 (Robilotta, 1988; Pena e Ribeiro Filho, 2008; Monteiro, Nardi e Bastos Filho, 2009; Benedetti Filho, Silva e Favaretto, 2020).

Além dos fatores mencionados, o ensino tradicional tem contribuído para a propagação de visões distorcidas sobre ciência e cientistas, o que pode agravar a desmotivação dos estudantes pelas ciências. Neste contexto, torna-se essencial reinventar o ensino. Pesquisadores em Ensino de Ciências têm se dedicado ao desenvolvimento de estratégias educativas que sejam eficazes e atraentes, incluindo o uso da história e filosofia das ciências, práticas experimentais e atividades lúdicas.

Os documentos oficiais que orientam o ensino básico, como a Base Nacional Curricular Comum de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (Brasil, 2018), também visam superar o modelo tradicional. Eles definem competências e habilidades que favorecem a contextualização social, ambiental, cultural e histórica do conhecimento, incentivando a implementação de novas estratégias de ensino.

Entre as estratégias que destacam o estudante como protagonista do processo de aprendizagem, estão os jogos didáticos (Silva et al., 2019). Segundo Uyeda e colaboradores (2021), os jogos didáticos podem ensinar e divertir, sendo desenvolvidos para estimular a construção do conhecimento. Neste trabalho, nosso objetivo é apresentar o jogo didático Fora da Caixa, desenvolvido para discutir a natureza da ciência no ensino médio e destacar contribuições importantes à Física, enquanto promove o ensino de conteúdos e o debate sobre a natureza da ciência.

## II. JOGOS DIDÁTICOS E ENSINO DE FÍSICA

A discussão sobre a definição de jogos didáticos é relevante e complexa, dada a variedade de interpretações possíveis de suas regras e recursos. Para ser classificado como um jogo didático, o material deve possuir características específicas, como a liberdade de ação do jogador, ludicidade, regras claras, a ausência de necessidade de resultados e o uso da imaginação, conforme descrevem Ferrari et al. (2021, p. 134). A estratégia metodológica dos jogos visa tornar o ensino e a aprendizagem mais interativos, divertidos e envolventes, incorporando elementos como desafios, simulações, pontuação, recompensas, competições, colaborações, personagens e narrativas. Contudo, é crucial que os jogos sejam cuidadosamente planejados e alinhados aos objetivos educacionais para assegurar sua eficácia.

Pereira et al (2009) destacam que os jogos sem um claro objetivo didático podem falhar em sua capacidade instrutiva. Porém, quando integrados a outras práticas pedagógicas, seu potencial educativo se torna evidente. O planejamento adequado pode direcionar o uso de jogos não apenas para o desenvolvimento de novos conhecimentos, mas também para a avaliação da aprendizagem. Os objetivos que podem ser alcançados com a utilização de jogos em sala de aula incluem:

[...] os relacionados à cognição (desenvolvimento da inteligência e da personalidade, fundamentais para a construção do conhecimento); à afeição (desenvolvimento da sensibilidade e da estima e atuação no sentido de estreitar laços de amizade e efetividade); à socialização (simulação de vida em grupo); à motivação (envolvimento da ação, do desafio e mobilização da curiosidade) e à criatividade (Silva et al, 2017).

Em resumo, ao integrar jogos didáticos ao currículo, os educadores devem considerar cuidadosamente como esses recursos podem ser otimizados para complementar e enriquecer as estratégias de ensino tradicionais, assegurando uma experiência de aprendizado mais rica e envolvente. É crucial destacar que, para alcançar esses objetivos, o jogo deve ser parte central de uma estratégia didática, e não ser utilizado como um recurso isolado. Dessa forma, o jogo transcende a mera diversão e se torna um poderoso aliado na motivação, estímulo e desafio dos alunos, contribuindo significativamente para a construção do conhecimento.

## III. A NATUREZA DA CIÊNCIA

O debate sobre a integração da história e filosofia da ciência no ensino de ciências, como estratégia para combater o analfabetismo científico, ganhou destaque no final do século XX. Desde então, pesquisas focadas na aproximação desses campos têm crescido e revelado várias potencialidades. A história da ciência pode motivar e atrair alunos, humanizar a disciplina, promover uma melhor compreensão dos conceitos científicos, e mostrar que a ciência está sujeita a mudanças e que o pensamento científico atual pode sofrer transformações, entre outros benefícios (Matthews, 1995).

Moura (2014) enfatiza que o propósito da literatura especializada é fazer com que alunos e professores aprendam e ensinem não somente Ciência, mas também sobre a Ciência (p. 32, grifo do autor). No entanto, para que professores e alunos estejam capacitados para refletir sobre a Ciência, é essencial compreender sua natureza. Conceituar a Natureza da Ciência é complexo devido às diversas nuances que podem ser exploradas. Esta investigação segue a definição proposta por Moura (2014, p. 32):

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.

Uma compreensão adequada da Natureza da Ciência é fundamental para desfazer as visões distorcidas que muitos alunos possuem sobre a ciência e os cientistas. Arthury e Terrazzan (2018, p. 1) enfatizam que o debate sobre a Natureza da Ciência pode enriquecer a visão do aluno sobre as características e o alcance desta, fugindo, ainda, dos discursos equivocados ou mesmo pseudocientíficos muitas vezes propalados na sociedade. Este entendimento não apenas aprofunda o conhecimento científico dos alunos, mas também os capacita a identificar e questionar afirmações não científicas que podem influenciar erroneamente a percepção pública sobre a ciência.

#### IV. METODOLOGIA

A pesquisa foi conduzida através da elaboração e aplicação de uma sequência didática que utilizou um jogo didático na Escola Estadual de Ensino Médio em Tempo Integral Presidente Geisel, situada em Juazeiro do Norte, Ceará. A intervenção ocorreu na Unidade Curricular Eletiva "Ciência através dos jogos", que visa explorar a ciência de forma lúdica. As atividades foram realizadas entre março e abril de 2023. Para garantir a ética da pesquisa, os pais e/ou responsáveis pelos estudantes foram convidados a ler e assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), o qual autorizava a divulgação dos resultados e imagens dos estudantes em eventos acadêmicos e publicações científicas.

##### IV.1. O jogo

"Fora da Caixa"<sup>1</sup> é uma inovação pedagógica no campo dos jogos didáticos. Criado e desenvolvido pelos autores, este jogo combina elementos de sorte e conhecimento geral, focando em personagens que contribuíram significativamente para o avanço das ciências, especialmente da Física. Com uma abordagem que une o lúdico ao educativo, o jogo incentiva o aprendizado de maneira espontânea e interativa.

<sup>1</sup>O download do jogo pode ser feito no link: <<https://drive.google.com/drive/folders/1ShRQqABjGq7ZTNZAjeWGPCVB1OJ7M95n?usp=sharing>>

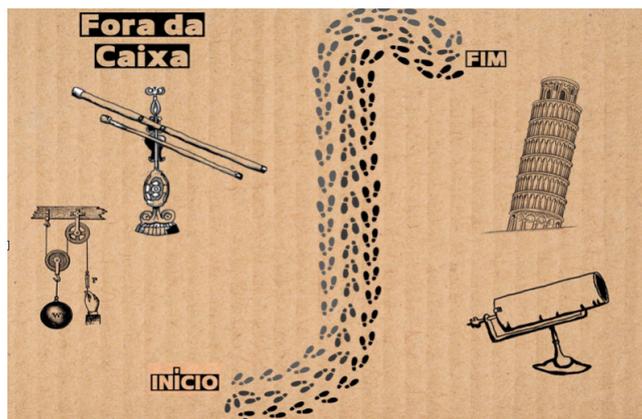


Figura 1: Tabuleiro do jogo Fora da Caixa.

O jogo consiste em um tabuleiro (ver Fig. 1), treze cartas que representam figuras históricas da ciência, seis peões, uma placa com números de dicas e treze fichas usadas para marcar as dicas já solicitadas, evitando repetições. O objetivo é percorrer todo o trajeto do tabuleiro antes dos outros jogadores ou equipes. Em cada rodada, a equipe ou jogador da vez escolhe um número entre um e treze, correspondente às possíveis dicas na carta. A equipe ou jogador que detém a carta atua como narrador, lendo as dicas escolhidas em voz alta. Se a dica for corretamente identificada, o jogador ou equipe avança o número de casas igual ao número de dicas restantes. Caso contrário, a vez é passada ao próximo jogador ou equipe, que escolherá outra dica, e assim sucessivamente até que todas as dicas sejam usadas ou a personalidade seja corretamente adivinhada. Quanto menos dicas forem necessárias para acertar, mais pontos o jogador ganha. Inicialmente, o jogo inclui 13 cartas, com a possibilidade de expansão futura.

## IV.2. Sequência Didática

A sequência didática elaborada para a aplicação do jogo Fora da Caixa foi cuidadosamente planejada em três etapas distintas, cada uma ocorrendo em dois períodos de aula, com o objetivo de aprofundar o entendimento dos estudantes sobre a natureza da ciência e a imagem dos cientistas.

O primeiro encontro com a turma teve como objetivo introduzir o jogo e captar as percepções iniciais dos estudantes. Esta sessão foi organizada em três partes distintas: 1) Atividade de Desenho: No primeiro contato com a turma, os alunos foram solicitados a desenhar um cientista. Essa atividade tinha como objetivo revelar as percepções iniciais e os estereótipos que os alunos possuem sobre como os cientistas parecem. 2) Geração de Nuvem de Palavras: Após o desenho, os estudantes foram convidados a nomear físicos que conheciam, utilizando o site Mentimeter para criar uma nuvem de palavras. Isso proporcionou uma visualização das referências comuns entre os estudantes. 3) Debate Inicial: Os resultados da nuvem de palavras serviram de base para iniciar uma discussão sobre a natureza da ciência e as concepções sobre cientistas que os alunos trazem consigo, estabelecendo o contexto para os encontros subsequentes.

O segundo encontro foi dedicado ao aprofundamento histórico sobre o contexto e os

personagens trabalhados no jogo. Foi elaborada uma linha do tempo para apresentar os personagens históricos que seriam abordados no jogo. Esta atividade visava proporcionar um contexto histórico e preparar os alunos para as personalidades e suas contribuições que seriam exploradas mais a fundo durante o jogo.

O terceiro encontro foi dedicado à aplicação do jogo didático. Esta sessão permitiu que os estudantes aplicassem e consolidassem seus conhecimentos de uma forma lúdica e interativa, engajando-se ativamente com o conteúdo aprendido nos encontros anteriores.

## V. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como resultado do primeiro encontro com a turma, obtivemos os desenhos elaborados pelos estudantes e a nuvem de palavras criada no Mentimeter. Os desenhos, apresentados na Figura 2, ilustram as concepções de cientistas que os estudantes possuem. A maioria esquematizou o cientista como uma figura masculina, o que reflete uma visão de ciência predominantemente masculina. De acordo com dados do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), embora a grande área de Ciências Exatas e da Terra seja majoritariamente ocupada por homens, no total, as mulheres representam 50,4% dos pesquisadores no Brasil. Esse contraste destaca a necessidade de discutir mais frequentemente as questões de gênero na ciência no ensino médio.



Figura 2: Desenhos elaborados pelos estudantes.

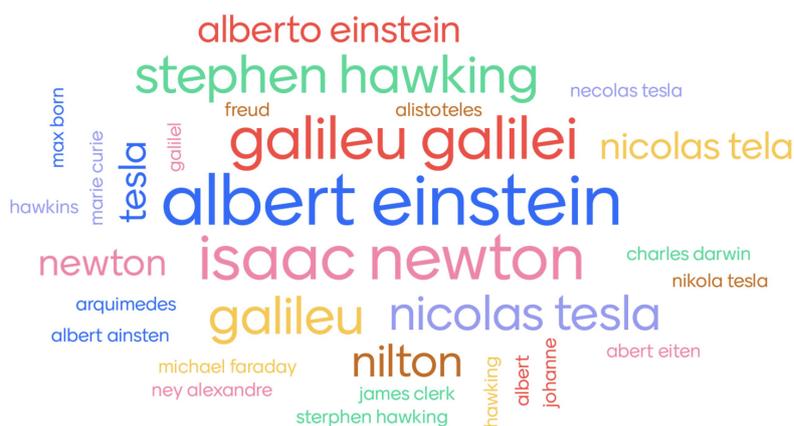
Os desenhos também revelam que os adolescentes carregam uma percepção de ciência e cientista baseada em estereótipos, como um homem estranho que realiza experimentos malucos (Brasil, 2020, p. 8). Este resultado ecoa os achados de Chambers em 1983, que discutiu como as crianças adquirem cedo imagens estereotipadas de cientistas, influenciadas por desenhos animados, filmes e comerciais de TV. Quarenta anos depois, enfrentamos resultados similares, com a maioria dos desenhos retratando pessoas em laboratórios e

personagens famosos da mídia, tais como cientistas renomados ou figuras de desenhos animados.

Interessantemente, dois estudantes retrataram o cientista como sendo o professor de Física da escola, sugerindo que, embora em pequena proporção, alguns estudantes reconhecem cientistas em seu próprio ambiente escolar. Entre os físicos mundialmente reconhecidos mais retratados estão Nikola Tesla, Albert Einstein, Marie Curie, Stephen Hawking e o naturalista britânico Charles Darwin.

Durante o primeiro encontro com a turma, questionamos os estudantes sobre quais físicos eles conheciam. Para coletar essas informações, utilizamos o site Mentimeter, que permitiu aos estudantes inserir os nomes dos cientistas de Física que lembravam. Instruímos os alunos a citar quantos nomes conseguissem, sem impor limites à quantidade de participações. Recebemos respostas de 27 estudantes, resultando em um total de 88 nomes mencionados.

Após a coleta de dados, apresentamos a nuvem de palavras gerada, destacando os nomes mais citados, conforme pode ser visto na Figura 3. Essa visualização nos ajudou a discutir o significado desses dados e a conexão que eles têm com a visão estereotipada de cientistas que os alunos carregam.



**Figura 3:** Nuvem de palavras gerada no primeiro encontro.

Os resultados revelaram que, embora diversos nomes masculinos fossem frequentemente citados, Marie Curie foi a única mulher mencionada. Isso reforça a necessidade de intensificar o debate sobre gênero e ciência em sala de aula e de promover uma maior divulgação dos trabalhos de mulheres cientistas. Outro aspecto notável foi que nenhum cientista brasileiro foi lembrado, indicando que a ciência nacional ainda é pouco valorizada e conhecida entre os estudantes. Essas observações sublinham a importância de abordar essas questões para enriquecer a educação científica e diversificar as referências dos alunos.

No segundo encontro com a turma, dedicamos a sessão a explorar os cientistas destacados nas cartas do jogo e suas contribuições significativas para a Física. Os cientistas apresentados incluíram Michael Faraday, James Clerk Maxwell, Thomas Edison, Nikola Tesla, César Lattes, Marie Curie, Paul Dirac, Albert Einstein, Isaac Newton, Galileu Galilei, Lise Meitner, Hypatia e Vera Rubin. A apresentação foi estruturada ao longo de uma linha do tempo, durante a

qual também discutimos outros eventos históricos importantes.

Durante essa apresentação, os estudantes tiveram a oportunidade de interagir ativamente: eles fizeram perguntas, expressaram curiosidades e foram encorajados a realizar pesquisas adicionais sobre os personagens discutidos. Além disso, pudemos confrontar as visões sobre cientistas previamente esboçadas pelos alunos com as trajetórias reais e as contribuições desses eminentes cientistas. Esta atividade não apenas enriqueceu o conhecimento dos alunos, mas também proporcionou um espaço para revisar e expandir suas percepções sobre quem são os cientistas e como eles impactam o mundo.

No último encontro com a turma, procedemos à aplicação prática do jogo Fora da Caixa. Os estudantes foram divididos em equipes de acordo com as regras estabelecidas pelo jogo. Durante a atividade, observou-se um alto nível de engajamento e competitividade entre os participantes, o que demonstrou a eficácia do jogo em capturar o interesse dos alunos e promover uma aprendizagem dinâmica.

Após a conclusão do jogo, para encerrar nossa intervenção na sala de aula, realizamos entrevistas com os estudantes que voluntariamente concordaram em compartilhar suas impressões sobre a experiência. Essas entrevistas forneceram insights valiosos sobre a percepção dos alunos acerca do jogo e seu impacto no processo de aprendizagem. A seguir, apresentaremos algumas das opiniões coletadas durante essas entrevistas:

*“Achei o jogo extremamente dinâmico e isso ajuda muito a desenvolver o conhecimento da equipe e o desenvolvimento pessoal dos membros da equipe. Mesmo com poucos personagens deu pra ter uma dinâmica muito legal. Gostei bastante.”*

*“Acho que o jogo é muito bom, mas deve ter mais personagens femininos. Tem muitos personagens masculinos.”*

*“O jogo é interessante, gostei de jogar, mas faltam muitos personagens. Eu sei que aumenta a dificuldade do jogo mas por exemplo, a dica da Alquimia me fez lembrar de pelo menos três cientistas. A Alquimia foi estudada por muitos cientistas mas eles não são reconhecidos.”*

*“Minha dica para melhorar o jogo seria adicionar alternativas ao final das dicas.”*

*“Gostei muito do jogo. É muito interativo. Acho que tá bom a quantidade de personagens. O jogo é bem legal. É bem diferente de algumas coisas que eu já vi.”*

*“O jogo deveria ter mais gente feminina e personagens mais conhecidos. Vocês pegaram muita gente desconhecida e colocaram. Mesmo vocês explicando quem são ainda assim é gente desconhecida. Se tivessem colocado mais mulheres também ficaria melhor.”*

*“O jogo é massa mas dá pra colocar mais prenda para outras pessoas voltarem casas”*

*“O jogo pode melhorar se colocar mais gente conhecida. São muitas pessoas desconhecidas. Isso atrasa o desenrolar do jogo.”*

A partir dos depoimentos recebidos, notamos que os estudantes apreciaram a experiência com o jogo, demonstrando entusiasmo e oferecendo sugestões valiosas para sua melhoria. Essas contribuições são fundamentais para o refinamento contínuo do jogo. Além disso,

expressaram interesse em ver ampliada a diversidade dos personagens representados, especialmente no que se refere à inclusão de mais mulheres e pesquisadores brasileiros.

Para o futuro, temos a perspectiva de validar o jogo em outros contextos educacionais para avaliar sua eficácia em diferentes ambientes e grupos de estudantes. Essa validação será crucial para entender melhor como o jogo pode ser adaptado e melhorado. Também pretendemos expandir o repertório de personagens históricos dentro do jogo, enriquecendo a experiência educativa e promovendo uma representação mais inclusiva e diversificada da comunidade científica.

## VI. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A sequência didática desenvolvida para a aplicação do jogo Fora da Caixa proporcionou uma análise valiosa sobre as percepções dos estudantes em relação à ciência e aos cientistas, destacando a persistência de estereótipos no imaginário adolescente e a identificação do professor como figura científica. Os resultados obtidos destacam o potencial do jogo como ferramenta problematizadora, especialmente no que tange ao debate sobre a participação feminina na ciência e à visibilidade de cientistas brasileiros.

Através dessa experiência, validamos a eficácia do jogo dentro da sequência didática proposta e recomendamos sua adoção por outros educadores interessados em fomentar discussões sobre a natureza da ciência em ambiente escolar. Além disso, enfatizamos que, embora nossa abordagem tenha se concentrado na natureza da ciência, o jogo também possui potencial para engajar os alunos em outros debates significativos relacionados às ideias e à evolução da Física.

Essa abordagem não só enriquece o aprendizado dos alunos, mas também os capacita a pensar criticamente sobre as representações da ciência e dos cientistas na sociedade, contribuindo para uma compreensão mais abrangente e inclusiva da ciência contemporânea.

**Editora Responsável:** Maria de Fátima Da Silva Verdeaux

---

## REFERÊNCIAS

ARTHURY, L. H. M.; TERRAZZAN, E. A. A Natureza da Ciência na escola por meio de um material didático sobre a Gravitação. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 40, n. 3, p. e3403, 2018.

BENEDITTI FILHO, E.; SILVA, A. O. D.; FAVARETTO, D. V. Um jogo de tabuleiro utilizando tópicos contextualizados em Física. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 42, p. e20200042, 2020.

BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular*. Ensino Médio. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC\\_EnsinoMedio\\_emaixa\\_site\\_110518.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC_EnsinoMedio_emaixa_site_110518.pdf)>. Acesso em: 27 maio 2023.

BRASIL, K. B. N. Desenhe um Cientista: as concepções dos estudantes do Centro Juvenil de Ciência e Cultura sobre os cientistas. *Revista Cenas Educacionais*, v. 3, p. e8670, 2020.

CHAMBERS, D. W. Stereotypic Images of the Scientist: the Draw-A-Scientist Test. *Science Education*, v. 67, n. 2, p. 255-265, 1983.

FERRARI, A. C.; PINHEIRO, E. B.; FARIA, F. L. Utilização de jogos educativos para a abordagem da História da Ciência: um estado da arte. *Revista História da Ciência e Ensino: construindo interfaces*, v. 23, p. 131-148, 2021.

MATTHEWS, M. R. História, Filosofia e Ensino de Ciências: a tendência atual de reaproximação. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, v. 12, n. 3, p. 164-214, 1995.

MONTEIRO, M. A.; NARDI, R.; BASTOS FILHO, J. B. A sistemática incompreensão da teoria quântica e as dificuldades dos professores na introdução da Física Moderna e Contemporânea no ensino médio. *Ciência & Educação*, v. 15, n. 3, p. 557-580, 2009.

MOURA, B. A. O que é natureza da Ciência e qual sua relação com a História e Filosofia da Ciência? *Revista Brasileira de História da Ciência*, v. 7, n. 1, p. 32-46, 2014.

PENA, F. L. A.; RIBEIRO FILHO, A. Relação entre a pesquisa em ensino de Física e a prática docente: dificuldades assinaladas pela literatura nacional da área. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 25, n. 3, p. 424-438, 2008.

PEREIRA, R. F.; FUSINATO, P. A.; NEVES, M. C. D. Desenvolvendo um jogo de tabuleiro para o ensino de física. *Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa com Educação em Ciências*, 2009.

ROBILOTTA, M. R. O cinza, o branco e o preto da relevância da história da ciência no ensino da física. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, Florianópolis, v. 5, n. Especial, p. 7-22, 1988.

SILVA, A. C. R.; LACERDA, P. L.; CLEOPHAS, M. G. Jogar e compreender a Química: ressignificando um jogo tradicional em didático. *Revista de Educação em Ciências e Matemática*, v. 13, n. 28, p. 132-150, 2017.

SILVA, J. B.; SALES, G. L.; CASTRO, J. B. Gamificação como estratégia de aprendizagem ativa no ensino de Física. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 41, n. 4, p. e20180309, 2019.

UYEDA, F. A. S.; PINTO, J. A.; TOTI, F. A. Construção e Aplicação de Jogos Didáticos para Ensino de Física: uma metodologia ativa em harmonia com o cotidiano dos alunos do Ensino Médio. *Revista Valore*, v. 6, n. Especial, p. 601-613, 2021.