

ABORDAGEM SOCIOCULTURAL E JOGOS NO ENSINO DE FÍSICA: ESTRATÉGIAS PARA UMA APRENDIZAGEM CONTEXTUALIZADA E INTERATIVA

Sociocultural approach and games in teaching physics: strategies for a contextualized and interactive learning

José Joelson Bezerra de Brito [joelson.fisica@gmail.com]

Lázaro Luis de Lima Sousa [lazaro@ufersa.edu.br]

Luciana Angélica da Silva Nunes [lucangelica@ufersa.edu.br]

Universidade Federal Rural do Semi-Árido

Av. Francisco Mota, 572, Bairro Costa e Silva, Mossoró-RN, CEP: 59.625-900

Recebido em: 03/03/2026

Aceito em: 04/09/2026

Resumo

O ensino de Física enfrenta dificuldades de engajamento, pois muitos alunos o percebem como abstrato, excessivamente matemático e distante de sua realidade, o que gera desmotivação. Para superar esse cenário, é fundamental adotar metodologias que promovam a interdisciplinaridade e a contextualização sociocultural. O texto discute o potencial dos jogos como ferramenta pedagógica, articulados a elementos culturais da comunidade, para tornar o ensino mais interativo e significativo. Fundamentada em Vygotsky, a proposta valoriza a aprendizagem colaborativa e a interação social como meios de construção do conhecimento. Nesse contexto, apresenta-se um jogo educativo de tabuleiro que integra conteúdos de Física à história local, valorizando a cultura da comunidade. Embora aplicado em uma cidade específica, o jogo é adaptável a diferentes realidades, permitindo a retomada de conceitos físicos associados a fatos históricos.

Palavras-chave: Ensino de Física; Jogos Educativos; Contextualização Sociocultural; Aprendizagem Interativa.

Abstract

Physics teaching faces engagement difficulties, as many students perceive it as abstract, excessively mathematical, and disconnected from their everyday reality, which leads to demotivation. To overcome this scenario, it is essential to adopt methodologies that promote interdisciplinarity and sociocultural contextualization. The text discusses the potential of games as a pedagogical tool, articulated with cultural elements of the community, to make teaching more interactive and meaningful. Grounded in Vygotsky's perspective, the proposal values collaborative learning and social interaction as means of knowledge construction. In this context, an educational board game is presented that integrates Physics content with local history, valuing the community's culture. Although applied in a specific city, the game is adaptable to different contexts, allowing the reinforcement of Physics concepts associated with historical events.

Keywords: Physics Teaching; Educational Games; Sociocultural Contextualization; Interactive Learning.

1. Introdução

O ensino de Física, historicamente marcado por forte formalismo matemático, enfrenta desafios recorrentes relacionados ao engajamento e à motivação dos estudantes, que frequentemente percebem a disciplina como abstrata e distante de suas vivências cotidianas (Moreira, 2021). Esse cenário evidencia a necessidade de repensar práticas pedagógicas que favoreçam a contextualização dos conteúdos e a aproximação entre o conhecimento científico e o universo sociocultural dos alunos. Nesse sentido, abordagens que valorizam a interdisciplinaridade (Costa; Silva & Silva; 2024) e a interação social (Benassi; Bório & Strieder, 2021) assumem papel central na construção de aprendizagens concretas.

A Astronomia apresenta-se como um campo privilegiado para essa articulação, uma vez que possibilita conexões diretas com a Física e com outras áreas do conhecimento, ao mesmo tempo em que desperta a curiosidade científica e estimula o pensamento crítico (Dos Santos; Malacarne & Langhi, 2023). Ao tratar de temas relacionados à origem, à evolução e à dinâmica do universo, a Astronomia favorece questionamentos fundamentais e amplia a compreensão dos fenômenos físicos em uma perspectiva integrada e contextualizada (Ferreira *et al.*, 2021).

Associada a essa potencialidade, a utilização de jogos no ensino de Física (Nunes *et al.*, 2023) configura-se como uma estratégia didática capaz de promover maior interação, colaboração e envolvimento discente. Fundamentada na perspectiva histórico-cultural, essa abordagem reconhece a aprendizagem como um processo socialmente mediado, no qual a troca entre pares e a resolução de desafios contextualizados contribuem para a construção coletiva do conhecimento. Os jogos, ao incorporarem elementos culturais e narrativas próximas à realidade dos estudantes, tornam-se ferramentas pedagógicas que ressignificam conceitos científicos e favorecem a aprendizagem ativa (Benassi; Bório & Strieder, 2021).

Nesse contexto, o presente artigo, fruto das pesquisas realizadas para compor a dissertação de mestrado defendida no [INFORMAÇÕES DO AUTOR] (Autor X1, 2024), propõe a utilização de um jogo de tabuleiro estruturado a partir de perguntas e respostas sobre Astronomia, denominado *Fenda do Algodão Mocó*, considerado como estratégia pedagógica voltada para uma aprendizagem contextualizada e interativa, alinhada às diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018) e sensível aos contextos locais.

Tal perspectiva busca não apenas ampliar o interesse dos estudantes pela Física, mas também fortalecer a compreensão conceitual por meio de práticas educativas que integrem ciência, cultura e interação social. O público-alvo são alunos da 2ª série Ensino Médio. O design do jogo fundamenta-se em uma narrativa de viagem fictícia pelo espaço-tempo, por meio da qual são mobilizados elementos da história local, permitindo a articulação entre conteúdos científicos e o contexto sociocultural dos estudantes. A implementação da proposta ancora-se nos pressupostos da teoria histórico-cultural de Vygotsky (Da Cunha & Giordan, 2012; Carrera & Mazzarella, 2001; Vygotsky, 1984), que compreende a aprendizagem como um processo socialmente mediado, no qual a interação entre os sujeitos, em um ambiente colaborativo, favorece a construção compartilhada do conhecimento.

2. Astronomia no ensino de Física: desafios e possibilidades

Mesmo em pleno século XXI, a disseminação de concepções não científicas, amplificada sobretudo pelas redes sociais e por plataformas digitais, representa um desafio significativo para a educação científica (Nagumo; Teles & Silva, 2022; De Carvalho & Ortiz, 2024). Ideias equivocadas, como por exemplo o terraplanismo, exemplificam esse cenário de desinformação, inclusive entre estudantes. Diante desse contexto, a escola assume papel central no enfrentamento desses discursos,

sendo a formação científica sólida e crítica dos estudantes um elemento fundamental para o fortalecimento do pensamento racional e do compromisso com o conhecimento científico. Tal tarefa, contudo, depende de modo decisivo da atuação docente, tanto no domínio conceitual quanto na capacidade de mediação pedagógica (Araújo; Pereira & Mendonça, 2025).

Como mostra Silva, Azevedo & Soja, (2024), a Astronomia permanece presente diluído em todos os níveis de ensino brasileiro, porém não como uma disciplina específica. No Ensino Médio é abordada de forma integrada aos conteúdos de Física e à área de Ciências da Natureza, conforme orienta a BNCC. Após a reforma do Ensino Médio e a reorganização curricular por áreas do conhecimento, observa-se uma redução da obrigatoriedade e da centralidade dos conteúdos de Astronomia, que passaram a depender, em grande medida, da carga horária destinada à Física e da oferta de itinerários formativos. Nesse contexto, verifica-se um enfraquecimento da sistematicidade com que temas astronômicos são trabalhados, ficando sua abordagem frequentemente condicionada às escolhas curriculares das redes e às iniciativas dos professores (Carvalho & Ramos, 2020). Esse cenário compromete a preparação técnica e pedagógica dos futuros professores, refletindo-se diretamente na aprendizagem em astronomia, onde são recorrentes lacunas conceituais e a presença de concepções alternativas sobre fenômenos astronômicos.

A BNCC (Brasil, 2018), no âmbito curricular, reconhece a importância da Astronomia como elemento estruturante da educação científica, especialmente por seu caráter interdisciplinar e por seu potencial de estimular a observação, a curiosidade e o pensamento crítico. Os temas astronômicos perpassam diferentes componentes curriculares, com maior concentração na disciplina de Ciências, organizada em unidades temáticas que se desenvolvem progressivamente ao longo do Ensino Fundamental, através da Unidade Temática "Terra e Universo", focando em fenômenos cíclicos. De forma simplificada seguem alguns exemplos e as habilidades envolvidas, segundo a BNCC: a rotação dos corpos celestes (EF05CI11), as fases da Lua (EF05CI12) e as estações do ano (EF08CI13), observação dos astros celestes (EF03CI08), incentivando o entendimento do lugar da Terra no cosmo e conectando com a Cosmologia e a evolução estelar nos anos finais. No Ensino Médio, na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, a Astronomia é explicitamente contemplada em competências e habilidades que articulam conceitos físicos, como gravitação (EM13CNT204) e movimento (EM13CNT204), à compreensão da dinâmica do Universo (EM13CNT209), se aprofundando nos temas de "Matéria e Energia" e "Vida, Terra e Cosmos".

A BNCC também enfatiza a flexibilidade curricular, ao considerar as especificidades regionais e culturais das comunidades escolares. Tal diretriz abre espaço para abordagens contextualizadas da Astronomia, valorizando observações locais do céu, elementos históricos e aspectos culturais associados aos fenômenos naturais, favorecendo uma aprendizagem com mais significância e próxima da realidade dos estudantes.

No campo das práticas pedagógicas, diversas experiências bem-sucedidas evidenciam o potencial da Astronomia no ensino de Física. Atividades como a construção de lunetas de baixo custo (Iachel *et al.*, 2009), inspiradas em marcos históricos da ciência, possibilitam a articulação entre conteúdos de óptica geométrica e a história da Astronomia, promovendo aprendizagens conceituais e experimentais. Paralelamente, iniciativas de alcance nacional, como a Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica (OBA) (Erthal & Vieira, 2019), têm contribuído de forma expressiva para a popularização da Astronomia, estimulando o interesse de estudantes e mobilizando professores, escolas e instituições científicas em todo o país.

Além dessas ações, o uso de recursos digitais, simulações virtuais, aplicativos de observação do céu e atividades práticas simples, como a construção de relógios solares ou rosas dos ventos, reforça o caráter investigativo e interdisciplinar da Astronomia. Tais estratégias ampliam as possibilidades didáticas no ensino de Física, contribuindo para uma educação científica mais

contextualizada, crítica e alinhada às demandas contemporâneas (Dos Santos; Malacarne & Langhi, 2023).

3. A teoria histórico-cultural de Vygotsky como fundamento para o ensino de Física

No campo da Psicologia da Educação, diferentes correntes teóricas dedicam-se a compreender as relações entre o sujeito e o conhecimento, buscando explicar os processos de desenvolvimento humano e de aprendizagem. Essas teorias divergem, sobretudo, quanto à definição e à articulação entre desenvolvimento e aprendizagem, conceitos centrais para a prática educativa. Vygotsky (1984) sistematiza essas divergências ao identificar três posições principais: aquelas que concebem o desenvolvimento como independente da aprendizagem, aquelas que os tratam como processos equivalentes e aquelas que buscam integrá-los, preservando suas especificidades. É nesta última perspectiva que se insere a teoria histórico-cultural, ao compreender a aprendizagem como elemento impulsionador do desenvolvimento.

Bortolanza & Ringel (2016) analisa, de forma histórica e teórica, as influências socioculturais e educacionais que fundamentaram a elaboração da Teoria Histórico-Cultural de Vygotsky, destacando como seus princípios, desenvolvidos no contexto da educação científica pós-revolução de 1917, apontam caminhos para uma educação transformadora hoje.

Para Vygotsky (Moreira, 1999), o desenvolvimento humano está intrinsecamente relacionado à capacidade potencial de aprendizagem do indivíduo, construída historicamente por meio das interações sociais. Essa concepção enfatiza o papel ativo do meio social e cultural na formação das funções psicológicas superiores, como a importância da mediação. No que se refere à formação de conceitos, Vygotsky destaca a linguagem como um dos principais instrumentos de desenvolvimento cognitivo.

Esse processo de desenvolvimento conceitual envolve diferentes níveis de generalização, como a formação de complexos e de conceitos potenciais, nos quais o sujeito passa a identificar atributos comuns entre objetos e situações distintas, estabelecendo padrões e regularidades. Trata-se de um movimento dinâmico e progressivo, que amplia a autonomia intelectual do indivíduo e favorece níveis mais elevados de criatividade e pensamento abstrato.

A compreensão do desenvolvimento, contudo, não pode restringir-se àquilo que o indivíduo é capaz de realizar de forma independente. Para responder a essa limitação, Vygotsky (1984) introduz o conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), definida como a distância entre o nível de desenvolvimento real, determinado pelas capacidades já consolidadas, e o nível de desenvolvimento potencial, que se manifesta nas atividades realizadas com o auxílio de adultos ou de pares mais experientes (Moreira, 1999). A ZDP evidencia que indivíduos com o mesmo nível de desenvolvimento efetivo podem apresentar potenciais de aprendizagem distintos, o que reforça o caráter não linear e subjetivo do desenvolvimento humano. O que o aprendiz é capaz de realizar hoje com auxílio tende a ser realizado de forma autônoma em momentos posteriores, configurando um desenvolvimento orientado para o futuro. A Figura 1 ilustra, na perspectiva de Vygotsky, como ocorre o aumento do saber.

A Figura 1 apresenta uma representação do processo de construção de novos conhecimentos. Inicialmente, o indivíduo encontra-se no nível de desenvolvimento real, denominado Zona de Desenvolvimento Real (ZDR), que corresponde às ações e tarefas que ele é capaz de realizar de forma autônoma, sem a necessidade de auxílio externo. O avanço do conhecimento acontece por meio da mediação, da interação social e da orientação, elementos que possibilitam a transição para a ZDP, entendida como o intervalo entre a ZDR e a Zona de Desenvolvimento Potencial (ZDPo). Após o processo de aprendizagem, o indivíduo alcança a ZDPo, ampliando seus saberes e tornando-se capaz

de realizar novas tarefas com apoio e prática, configurando um estágio de desenvolvimento futuro (Vygotsky, 1984). Essa perspectiva confere à prática pedagógica um caráter prospectivo, ao valorizar não apenas o desempenho atual, mas também as possibilidades de avanço do estudante.

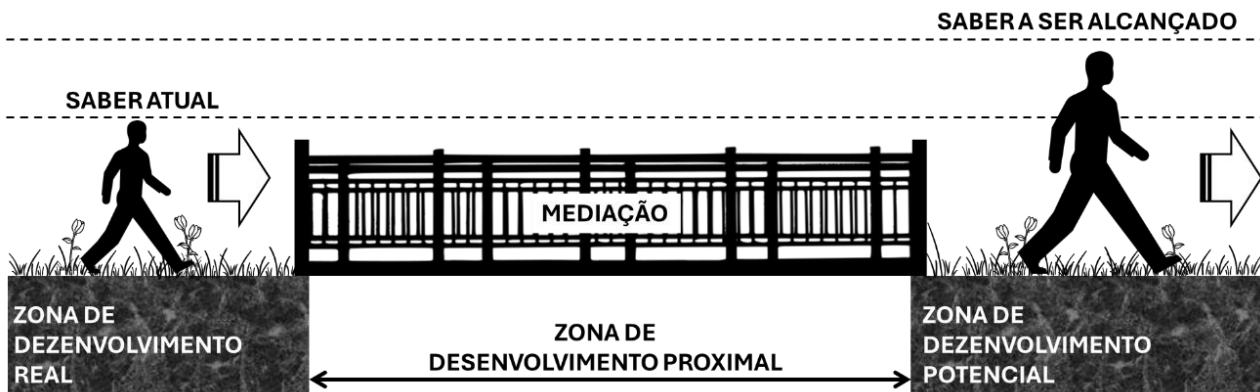


Figura 1: Ilustração das zonas de desenvolvimento, segundo Vygotsky, adaptada com o saber alcançado maior que o atual, após a mediação. Fonte: Da Silva (2024)

A mediação constitui, assim, o elemento central da relação entre sujeito e mundo, permitindo que o indivíduo se aproprie de conhecimentos historicamente produzidos e os ressignifique de forma singular. Conforme destacado por Sirgado (2000), conhecer implica apropriar-se de significados socialmente construídos, em um processo ativo de reconstrução interna, e não em mera reprodução do real.

No contexto educacional, essa perspectiva reforça a importância de ambientes de aprendizagem colaborativos, nos quais a interação entre professores e estudantes, bem como entre os próprios pares, potencializa o desenvolvimento cognitivo. O professor assume inicialmente o papel de mediador e agente metacognitivo, orientando, planejando e avaliando as atividades, mas gradualmente transfere essa responsabilidade ao aluno, à medida que este adquire maior autonomia. Ademais, a interação horizontal entre pares pode exercer papel decisivo no avanço das aprendizagens, especialmente quando envolve sujeitos situados em ZDPs próximas, favorecendo a cooperação e o encorajamento mútuo (Da Silva, 2024; Moreira, 1999).

A teoria histórico-cultural de Vygotsky oferece um referencial teórico consistente para o ensino de Física ao compreender a aprendizagem como um processo social, mediado culturalmente e historicamente situado (Moreira, 1999). Nessa perspectiva, a construção dos conceitos físicos não ocorre de forma espontânea ou meramente individual, mas é resultado das interações sociais mediadas pela linguagem, pelos instrumentos simbólicos e pelos artefatos culturais próprios da ciência, como modelos, representações gráficas, experimentos e tecnologias.

Conceitos abstratos da Física, frequentemente distantes da experiência cotidiana dos estudantes, podem ser apropriados de maneira significativa quando trabalhados no âmbito da ZDP, por meio da mediação intencional do professor e da interação colaborativa entre pares (Da Silva, 2024). Assim, o docente assume papel central ao organizar situações didáticas que articulem conhecimentos prévios e científicos, promovendo a internalização progressiva dos conceitos e o desenvolvimento das funções psicológicas superiores, como o pensamento abstrato, a argumentação e a capacidade de resolução de problemas, fundamentais para a formação científica crítica no ensino de Física.

Desse modo, a teoria histórico-cultural de Vygotsky (Sirgado, 2000) oferece um referencial robusto para compreender a aprendizagem como um processo social, mediado e contextualizado, no qual o desenvolvimento humano é concebido como resultado da interação dialética entre sujeito, cultura e coletividade. E o recurso utilizado para isso, como escolha temática deste trabalho, é usado os jogos educacionais (Da Silva, 2024; Nunes *et al.*, 2023).

4. Desafios no ensino de Física e a proposta do uso de jogos como recurso

O ensino de Física não se restringe à definição dos conteúdos a serem ensinados (Moreira, 2021), conforme orientações da BNCC, nem à compreensão dos aspectos relacionados ao desenvolvimento cognitivo dos estudantes ou à adoção de referenciais teóricos, como a teoria histórico-cultural de Vygotsky. A seleção, elaboração e uso adequado de ferramentas pedagógicas constituem elementos igualmente relevantes para a promoção de uma aprendizagem efetiva. A articulação entre currículo, fundamentos teóricos e recursos didáticos amplia o desenvolvimento de habilidades e favorece uma aprendizagem com mais significância (Moreira, 1999).

De modo não geral, mas reconhecidamente, há um desinteresse discente pela Física (Garcia; Halmenschlager & Brick, 2021) que está frequentemente associado à centralidade atribuída aos cálculos matemáticos, o que contribui para a percepção da Física como uma extensão da Matemática, distanciando-a de sua dimensão conceitual e fenomenológica. Os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (Brasil, 2002) ressaltam que a Física visa à compreensão dos fenômenos naturais e tecnológicos por meio de leis e princípios, sendo o formalismo matemático um instrumento, e não um fim em si mesmo.

Moreira (2021; 2018) destaca a necessidade de priorizar conceitos estruturantes da Física como base para o desenvolvimento cognitivo, argumentando que o excesso de formalismo matemático contribui para o desinteresse discente. O autor também chama atenção para o distanciamento entre a pesquisa em ensino de Física e a prática docente na Educação Básica, ressaltando a importância de políticas e programas que promovam a aproximação entre esses campos.

O uso de recursos didáticos no ensino de Física tem sido amplamente discutido na literatura, especialmente a partir da incorporação de tecnologias digitais (Moreira, 2021). No entanto, tais ferramentas, quando desarticuladas do currículo ou utilizadas sem adequada formação docente, apresentam baixo potencial educativo. Estudos de mapeamento da produção científica indicam que grande parte das pesquisas na área concentra-se no processo ensino-aprendizagem, com destaque para metodologias, estratégias didáticas e elaboração de recursos.

Apesar da crescente disponibilidade de tecnologias digitais, como simuladores, ambientes virtuais e recursos multimídia, sua implementação enfrenta limitações relacionadas às condições socioeconômicas e estruturais das escolas e, por isso, torna-se fundamental propor recursos didáticos acessíveis, flexíveis e adaptáveis a diferentes realidades educacionais.

A gamificação, entendida como a incorporação de elementos próprios dos jogos em contextos educacionais, tem se mostrado uma estratégia promissora para promover a aprendizagem ativa e o engajamento discente. Elementos como regras, narrativas, desafios, competição e recompensas contribuem para a motivação e participação dos estudantes (Silva; Sales & Castro, 2019). Os jogos educativos atendem a dimensões cognitivas, afetivas e sociais, favorecendo a interação e o desenvolvimento do raciocínio lógico. No entanto, a efetividade dessa estratégia depende de um planejamento cuidadoso, que ultrapasse a lógica da tentativa e erro ou do entretenimento desvinculado dos objetivos pedagógicos (Da Silva, 2024).

Estudos empíricos relatam experiências exitosas com jogos de tabuleiro no ensino de Física, tanto por meio da adaptação de jogos já existentes quanto pela criação de novos jogos educativos (Benedetti Filho; Silva & Favaretto, 2020; Nunes et al., 2023). Os resultados apontam aumento da interação, maior engajamento, comunicação mais ativa entre alunos e professores e maior interesse pela compreensão conceitual dos conteúdos. De modo geral, os jogos de tabuleiro configuram-se como recursos didáticos capazes de promover aprendizagens ativas, contextualizadas e socialmente mediadas, favorecendo o desenvolvimento da autonomia, da cooperação e do pensamento crítico no ensino de Física.

É nesse contexto que se evidencia a necessidade de desenvolver novos recursos didáticos que articulem os princípios da gamificação a conteúdos específicos da Física, como a Astronomia. Apesar de seu reconhecido potencial formativo e interdisciplinar, essa área do conhecimento ainda é frequentemente abordada de maneira pontual e fragmentada nos currículos da educação (Dos Santos; Malacarne & Langhi, 2023). Assim, a criação de um jogo educacional de tabuleiro voltado ao ensino de Astronomia apresenta-se como uma alternativa pedagógica pertinente e alinhada às demandas contemporâneas do ensino de Física, ao favorecer o engajamento discente e a aprendizagem ativa.

Adicionalmente, a incorporação de elementos da história e da cultura da região de Caicó-RN (Araújo & Costa, 2014) no desenvolvimento desse recurso didático possibilita uma abordagem interdisciplinar que valoriza os saberes locais e promove maior identificação dos estudantes com os conteúdos trabalhados. Ao relacionar fenômenos astronômicos a aspectos históricos, culturais e geográficos da região, o jogo contribui para uma aprendizagem contextualizada e socialmente situada, em consonância com os pressupostos da teoria histórico-cultural de Vygotsky, ao reconhecer o papel central da mediação e do contexto sociocultural na construção do conhecimento (Moreira, 1999).

A ideia de articular conteúdos de Astronomia com a história local emergiu de uma motivação pessoal relacionada à trajetória econômica da cidade de Caicó, realidade compartilhada também pelos estudantes, especialmente no que se refere à produção do algodão *gossypium mustelinum*, ou mais popularmente conhecido como algodão mocó, no século XX e ao legado social, cultural e econômico construído para a população da cidade e da região (Araújo & Costa, 2014). Essa vivência despertou a possibilidade de integrar saberes científicos e históricos em uma abordagem mais contextualizada e significativa para os alunos.

Partiu-se do pressuposto de que aspectos históricos culturais pudesse exercer influência sobre a forma de aprender dos estudantes, constituindo-se em um diferencial pedagógico capaz de favorecer não apenas a aprendizagem dos conteúdos, mas também o estímulo à imaginação e a criação de um ambiente de aprendizagem mais leve, motivador e acolhedor, que possibilitasse, ainda que temporariamente, o afastamento das dificuldades presentes em suas realidades sociais. A esse contexto somam-se o interesse contínuo pelo estudo e ensino da Astronomia e a compreensão de que os jogos, por dialogarem com o universo do lúdico e do imaginário, tendem a apresentar elevada aceitação entre os estudantes.

A observação das práticas docentes cotidianas e das dificuldades enfrentadas pelos alunos em relação à aprendizagem da Física contribuiu para a concepção inicial do jogo *Fenda do Algodão Mocó*, que passou a integrar, de forma coerente, esses diferentes elementos pedagógicos, culturais e motivacionais, promovendo uma aprendizagem dinâmica, colaborativa e conceitualmente orientada.

5. O jogo educacional *Fenda do Algodão Mocó*

O processo de concepção do jogo de tabuleiro *Fenda do Algodão Mocó* insere-se na perspectiva de articular elementos culturais, históricos e científicos em uma proposta educativa

contextualizada, enquanto é trabalhado os conteúdos de Física, em especial a Astronomia, e, desta forma, enriquecer a experiência do jogo e potencializar seu uso pedagógico. Ele pode ser jogado por dois a quatro jogadores. A dinâmica do jogo baseia-se em uma narrativa fictícia de viagem pelo espaço-tempo, na qual os jogadores avançam mediante a resolução de desafios cognitivos, interação social e tomada de decisões estratégicas (Da Silva, 2024).

O jogo *Fenda do Algodão Mocó* é composto por quatro pinos de movimentação em cores diferentes, um para cada jogador; um dado; um tabuleiro; quatro mandalas, uma para cada jogador; oitenta cartas-pergunta; e quarenta cartas-efeito. A Figura 2 mostra em detalhes o tabuleiro, em (a); uma carta-pergunta, em (b); uma carta-efeito, em (c); e, em (d), uma mandala.

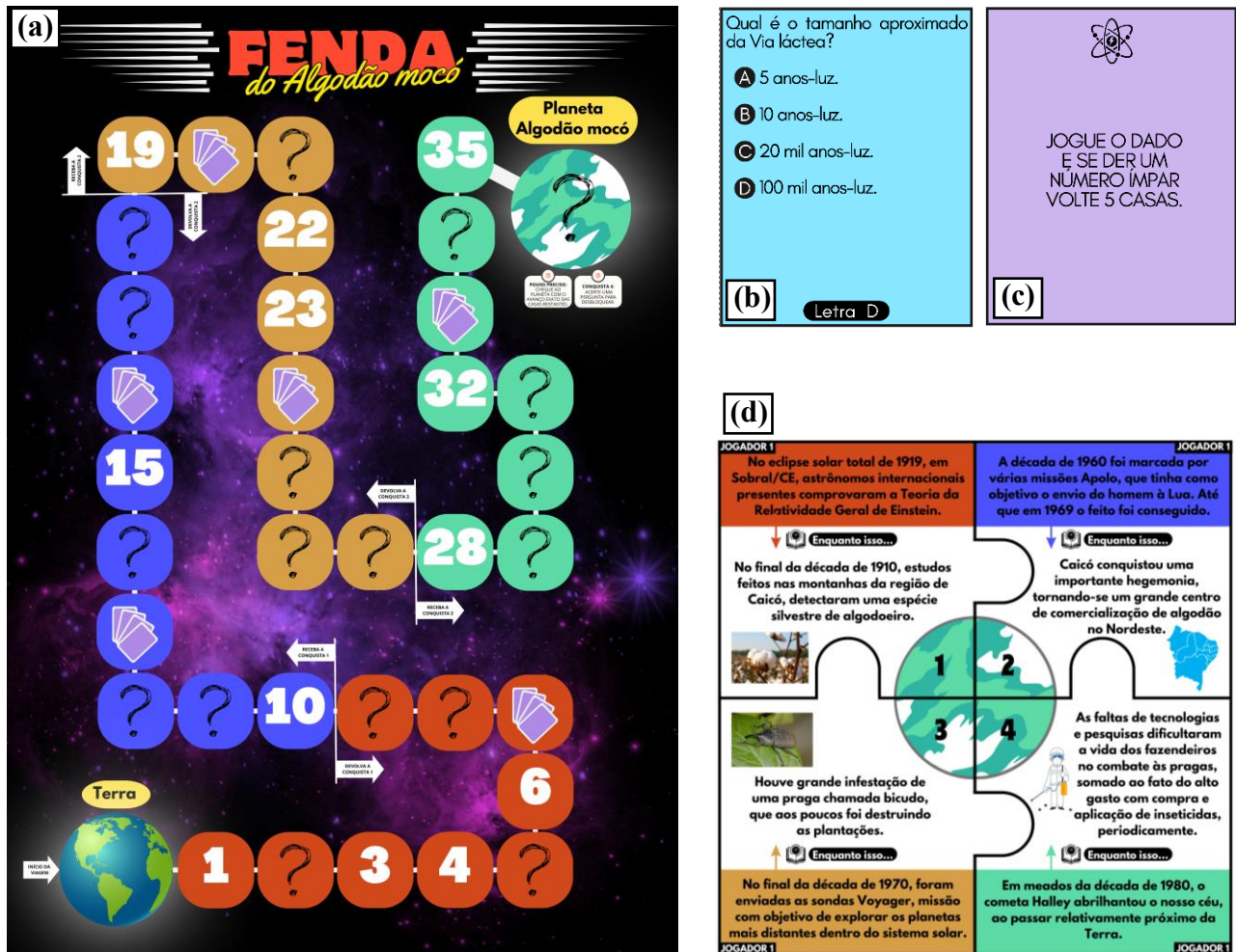


Figura 2: Composição do jogo Fenda do Algodão Mocó: (a) tabuleiro; (b) carta-pergunta; e (c) mandala.

Fonte: (Autor X1, 2024)

O tabuleiro do *Fenda do Algodão Mocó*, mostrado na Figura 2(a), representa uma viagem espacial, em trilha com 36 casas, entre o planeta Terra e o planeta fictício Algodão Mocó. As casas podem conter mais de um jogador e estão representadas por números, casas neutras, ou pelo símbolo “?” que indica que o jogador tem acesso a uma carta, que pode ser uma carta-pergunta de Astronomia, ilustrada na Figura 2(b), ou uma carta-efeito, mostrada na Figura 2(c). O tabuleiro é dividido em quatro partes, chamadas de fases, cada uma em uma cor correspondente à cor da parte da mandala da Figura 2(d). A cada fase finalizada, o jogador recebe uma conquista, uma parte da mandala mostrada na Figura 2(d), que relaciona um fato histórico da Astronomia a um acontecimento ligado ao Algodão

Mocó (Araújo & Costa, 2014). A vitória é alcançada ao chegar ao planeta Algodão Mocó e acertar a pergunta final, completando a mandala. Dessa forma, o jogo articula estratégia, interação e aprendizagem histórica e científica em uma experiência lúdica e colaborativa. A Figura 3 mostra o jogo *Fenda do Algodão Mocó* impresso em papel cartão, no tamanho A4. Os pinos de movimentação e o dado foram confeccionados usando papel, usando moldes próprios.

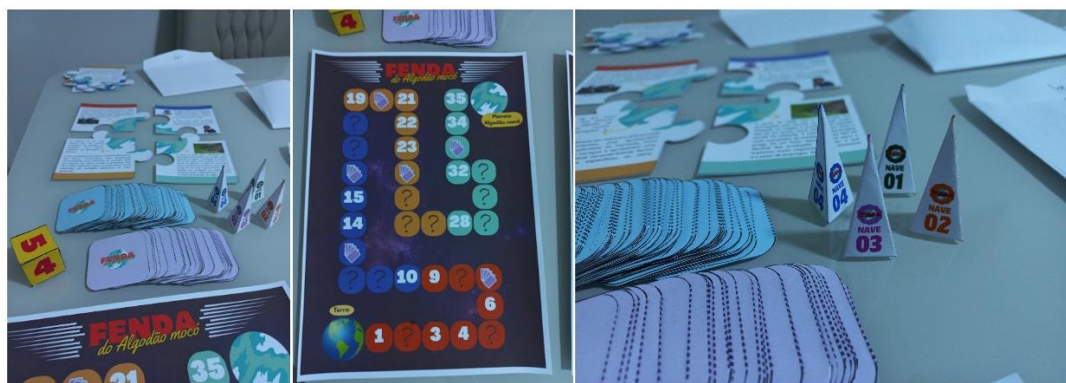


Figura 3: Jogo *Fenda do Algodão Mocó* impresso e completo para aplicação. Fonte: (Autor X1, 2024)

O jogo foi desenvolvido para estudantes da 1ª e 2ª séries do Ensino Médio de uma escola pública estadual do município de Caicó/RN, no contexto de uma disciplina eletiva articulada às aulas regulares de Física. No entanto, devido à flexibilidade de sua estrutura e à possibilidade de adaptação dos conteúdos, o jogo pode ser aplicado em outros níveis de ensino, como a 3ª série do Ensino Médio, o 9º ano do Ensino Fundamental ou cursos de licenciatura em áreas afins.

A elaboração do jogo está alinhada às diretrizes da BNCC (Brasil, 2018), especialmente no que se refere à proposta dos itinerários formativos e à oferta de disciplinas eletivas que apontem a Astronomia como tema de relevância para a construção da disciplina. E sua estrutura foi concebida para estimular a interação social, a cooperação, o raciocínio lógico e a contextualização histórica, favorecendo uma aprendizagem interdisciplinar e significativa no ensino de Física e Astronomia. Os conteúdos abordados no jogo foram selecionados com base em livros didáticos adotados na rede pública (Gewandsznajder & Pacca, 2018) e no edital da Olimpíada Brasileira de Astronomia (OBA 2023), abrangendo temas como radiações, luz e cores, galáxias, estrelas e Sistema Solar, organizadas em níveis de dificuldade ajustáveis ao público-alvo.

O jogo *Fenda do Algodão Mocó* pode ser utilizado com diferentes finalidades pedagógicas, tais como: avaliação diagnóstica de conhecimentos prévios, verificação de aprendizagem de conteúdos já trabalhados ou identificação de concepções alternativas. Além disso, a narrativa histórica local presente no tabuleiro pode ser adaptada a outros contextos regionais, preservando o objetivo central de relacionar o ensino de Astronomia à realidade sociocultural dos estudantes.

6. Metodologia

Este trabalho caracteriza-se como uma pesquisa de natureza qualitativa (Cardoso; De Oliveira & Ghelli, 2021), com elementos descritivos e interventivos, desenvolvida no contexto da Educação Básica, tendo como foco a análise do potencial pedagógico de um jogo educativo de tabuleiro no ensino de Física (Nunes *et al.*, 2023), a partir de uma abordagem sociocultural fundamentada na teoria histórico-cultural de Vygotsky (Moreira, 1999). A investigação insere-se no

campo da pesquisa em ensino de Ciências/Física, assumindo também características de pesquisa aplicada (Pereira, 2023), uma vez que culmina na elaboração, implementação e avaliação de um jogo como recurso didático.

A pesquisa foi realizada em uma escola da rede pública localizada na cidade de Caicó-RN, envolvendo estudantes da 1ª e 2ª série do Ensino Médio. A escolha do contexto escolar considerou a proximidade com a história local, elemento central para a proposta de contextualização sociocultural do jogo educativo (Da Silva, 2024). A participação dos estudantes ocorreu de forma voluntária, com garantia de anonimato e respeito aos princípios éticos da pesquisa educacional.

A aplicação do jogo ocorreu em etapas previamente planejadas. Inicialmente, realizou-se a confecção e organização dos materiais, seguida de uma observação prévia do funcionamento do jogo em ambiente controlado. Posteriormente, o jogo foi aplicado em sala de aula, com os estudantes organizados em grupos, de modo a favorecer a cooperação, o diálogo e a resolução coletiva de problemas. Durante a atividade, o professor atuou como mediador do processo de aprendizagem, intervindo pontualmente para estimular a reflexão conceitual e a participação dos alunos (Nunes *et al.*, 2023).

A coleta de dados ocorreu por meio de diferentes instrumentos, visando à triangulação das informações (Cardoso; De Oliveira & Ghelli, 2021): da observação direta das interações entre os estudantes durante a aplicação do jogo; do registro do desempenho dos grupos, considerando os acertos individuais e coletivos nas questões propostas; das entrevistas semiestruturadas com os estudantes, realizadas após a atividade, com o objetivo de compreender suas percepções sobre a experiência, o engajamento e as contribuições do jogo para a aprendizagem dos conteúdos abordados.

Os dados obtidos foram analisados à luz da análise qualitativa de conteúdo (Júnior & Wilson, 2005), buscando identificar indícios de engajamento, colaboração, construção coletiva do conhecimento e apropriação conceitual. As falas dos estudantes foram examinadas de forma interpretativa, considerando categorias emergentes relacionadas à motivação, interação social e aprendizagem significativa. Os resultados quantitativos dos acertos foram utilizados de forma complementar, com caráter descritivo, para apoiar a análise qualitativa.

A metodologia incluiu, ainda, um processo de avaliação formativa do jogo proposto (Da Silva, 2024). A partir das observações realizadas, da análise dos dados coletados e das sugestões apresentadas pelos estudantes, foram identificados pontos de fragilidade e possibilidades de melhoria. Essa abordagem metodológica permitiu analisar não apenas a eficácia do jogo enquanto recurso pedagógico, mas também suas contribuições para a promoção de práticas de ensino alinhadas às diretrizes da BNCC e aos pressupostos da aprendizagem sociocultural.

7. Resultados e discussão

O jogo de tabuleiro *Fenda do Algodão Mocó* foi aplicado em uma disciplina eletiva de Astronomia, envolvendo estudantes das 1ª e 2ª séries do Ensino Médio. A proposta articulou conteúdos de Astronomia a elementos da história local do município de Caicó/RN. Durante as sessões de jogo, foram executadas 61 questões objetivas, selecionadas de um banco total de 80 questões disponíveis. A análise global do desempenho dos estudantes revelou um índice médio de acertos de aproximadamente 64%, resultado considerado expressivo diante da probabilidade de acerto casual em questões com quatro alternativas. Ao correlacionar a frequência com que as perguntas foram solicitadas durante as partidas, observou-se que as questões mais recorrentes mantiveram uma taxa de acerto de 65%.

Por outro lado, as zonas com menor frequência de execução apresentaram variações entre 50% e 75%, o que sugere uma distribuição equilibrada do nível de dificuldade das questões, embora com uma ligeira predominância de acertos em perguntas de média execução. Essa consistência nos dados reforça a eficácia do banco de questões como instrumento de avaliação formativa, garantindo que o desafio cognitivo se mantivesse constante durante a progressão no tabuleiro.

Esse desempenho apresentou relativa estabilidade entre os grupos e os participantes, com variações compatíveis com a heterogeneidade esperada em contextos escolares. A distribuição dos resultados individuais concentrou-se majoritariamente em faixas intermediárias de acerto, com poucos casos isolados de desempenho muito elevado ou muito baixo. Tais resultados sugerem que as respostas dos estudantes foram orientadas por critérios construídos ao longo da dinâmica do jogo, e não apenas por tentativas ocasionais.

De modo a conferir um caráter interdisciplinar ao jogo, foi planejada a inclusão da história do Algodão Mocó como um pilar de construção de significado. Historicamente associado ao desenvolvimento econômico e social do Seridó potiguar, esse ciclo foi incorporado ao jogo como elemento narrativo central, presente tanto no design do tabuleiro quanto nas cartas-efeito. Ao mobilizar esses elementos, a proposta aproxima o conteúdo científico da realidade sociocultural dos estudantes, conferindo um novo significado à experiência.

Essa organização visual e narrativa mostrou-se eficaz durante a aplicação: o deslocamento das peças pela mandala suscitou discussões espontâneas sobre os fatos históricos representados, mesmo quando estes não estavam diretamente vinculados às questões astronômicas daquela rodada. Tal dinâmica indica que o produto educacional favoreceu a articulação entre diferentes saberes, fortalecendo o envolvimento dos participantes e integrando a história local à Astronomia de forma orgânica, permitindo que os estudantes percebessem o conhecimento científico como uma construção humana situada historicamente. Essa abordagem contribui para uma compreensão menos abstrata da ciência, ao evidenciar suas relações com contextos sociais, culturais e econômicos.

É importante também mencionar que durante as partidas, observaram-se discussões frequentes entre os participantes, nas quais respostas eram justificadas, reformuladas ou contestadas coletivamente. Essa dinâmica favoreceu a circulação de explicações e estratégias entre os estudantes, configurando um ambiente de aprendizagem coerente com a perspectiva histórico-cultural, segundo a qual a aprendizagem ocorre inicialmente no plano social e é posteriormente internalizada no plano individual (Moreira, 1999; Vygotsky, 1984).

Outro aspecto relevante foi a utilização de dados qualitativos obtidos por meio de entrevistas com os participantes. Os estudantes relataram maior interesse pela atividade e destacaram que a contextualização histórica contribuiu para tornar os conteúdos de Astronomia mais compreensíveis e significativos. A presença de elementos da história local foi apontada como fator de aproximação entre o conhecimento escolar e experiências familiares ou comunitárias, favorecendo a participação ativa durante as partidas. Os relatos indicaram que o formato do jogo, aliado à dinâmica coletiva e ao caráter lúdico da atividade, contribuiu para reduzir a percepção de dificuldade tradicionalmente associada a essas áreas, criando um ambiente mais favorável à participação, ao erro e à aprendizagem.

Algumas respostas dos estudantes estão compiladas para trazer aspectos pessoais na forma como foi visto o jogo e suas peculiaridades (Autor X1, 2024):

“Eu achei uma experiência, muito interessante, porque nele [em referência ao jogo] eu pude aprender um pouco mais sobre o Universo e sobre a história da minha cidade. [...] eu achei muito legal porque tem muita gente que não conhece a história da própria cidade, eu mesmo não conhecia, com o jogo eu consegui aprender um pouco mais”. [...] “foi uma jornada interessante, porque eu interagi com meus amigos, eu aprendi”, disse o aluno 1.

“O jogo Algodão Mocó é bastante divertido, onde tem várias perguntas que, mesmo não sabendo [em referência ao conteúdo] você consegue aprender”. [...] “a parte da estrela polar que apareceu na pergunta, que eu não lembro muito bem, mas essa parte eu não sabia, e acabei descobrindo. [...] Sobre isso [em referência a ideia de jogar um jogo contendo uma história local] achei bastante interessante e inovador pois nunca tinha visto isso em nenhum tipo de jogo de tabuleiro, e não conhecia sobre essa história de Algodão Mocó, e nada do tipo. [...] achei extremamente divertido, não consegui vencer o jogo ainda, mas achei bastante divertido”, disse o aluno 2.

“Teve uma pergunta lá sobre o primeiro homem brasileiro a ir ao espaço, eu não sabia e acabei descobrindo em seguida. [...] não conhecia muito a história, mas já tinha ouvido falar, achei interessante. [...] muitas pessoas gostam de jogos, e nessa ideia de inserir a Astronomia foi interessante para as pessoas aprenderem sobre”, disse o aluno 7.

As respostas ressaltam as boas experiências com o jogo, principalmente pelo contato pioneiro com a história da sua própria cidade. Foi mencionado a importante interação que teve com seus amigos e o aprendizado obtido dessa interação, como esperado de uma teoria da aprendizagem que valoriza a interação (Moreira, 1999; Vygotsky, 1984). Os alunos acharam interessante a ideia de que, mesmo tendo um bom conhecimento de Astronomia, é possível jogar e consequentemente aprender novas informações com o conteúdo proposto. Alguns alunos citam que não conhecia a história do algodão mocó e achou a ideia de explorá-la em um jogo muito inovadora. Fazendo uma avaliação geral do jogo, os alunos acreditam que muitas pessoas gostariam desta abordagem.

De modo geral, os resultados indicam que o jogo *Fenda do Algodão Mocó* constitui uma ferramenta didática consistente para o ensino de Astronomia no Ensino Médio. A utilização da mandala e a contextualização histórica por meio do Algodão Mocó ampliaram o engajamento dos estudantes e favoreceram a aprendizagem colaborativa, reforçando a adequação do produto ao contexto dos itinerários formativos e às demandas contemporâneas do ensino de Física.

8. Conclusões

O ensino de Física na Educação Básica enfrenta desafios persistentes relacionados ao desinteresse e à baixa motivação dos estudantes, frequentemente associados à ênfase excessiva no formalismo matemático e à abstração dos conteúdos. Contudo, documentos curriculares nacionais indicam a necessidade de abordagens conceituais, contextualizadas e significativas que aproximem a Física da realidade dos alunos. Neste sentido, foi proposto o jogo chamado de *Fenda do Algodão Mocó*, direcionado aos alunos da 1ª e 2ª série do Ensino Médio, que articulava Astronomia, jogos educativos e os pressupostos da teoria histórico-cultural de Vygotsky. Os resultados mostraram que o jogo se mostrou uma alternativa pedagógica promissora, ao favorecer ambientes colaborativos, estimular a interação entre pares e valorizar a mediação social como elemento central do desenvolvimento cognitivo.

Além disso, a integração de conteúdos científicos com elementos da história e da cultura local contribuiu para uma aprendizagem mais contextualizada e com mais significância, favorecendo a identificação dos estudantes com a proposta didática e com elementos culturais de sua cidade. O caráter lúdico do jogo, aliado à mediação intencional do professor, possibilitou a construção coletiva do conhecimento e o avanço conceitual dos alunos, mesmo diante de diferentes níveis de desenvolvimento. Dessa forma, o jogo *Fenda do Algodão Mocó* evidencia o potencial de recursos didáticos inovadores e acessíveis para ressignificar o ensino de Física, especialmente no que se refere à abordagem da Astronomia no Ensino Médio.

Referências bibliográficas

- Araújo, L. D. C. R., Pereira, A. A. G., & Mendonça, P. C. C. (2025). Como enfrentar a Desinformação Científica? Caminhos teórico-metodológicos para professores de ciências no desenvolvimento da Alfabetização Científica Midiática. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 42(2), 444-477. Acesso em 27 dez., 2025, <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=10399815>.
- Araújo, M. A. A., & Costa, A. A. da. (2014). *A invenção de uma cidade moderna no sertão do Seridó potiguar: Transformações no espaço urbano de Caicó/RN (década de 1950)*. In I. R. D. Moraes & E. M. Dantas (Orgs.), *Geografias: Cidade e região em tempos diversos* (Vol. 1, pp. 1–281). Natal, RN: Editora Universitária da UFRN.
- Autor X1 (2024). *[informações do autor]*.
- Benassi, C. B. P., Bório, A. B., & Strieder, D. M. (2021). Os jogos no ensino da física: uma proposta sobre o consumo de energia elétrica. *Revista de Enseñanza de la Física*, 33(2), 437-444. Acesso em 27 dez., 2025, <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8508912>.
- Benedetti Filho, E., Silva, A. D. O. D., & Favaretto, D. V. (2020). Um jogo de tabuleiro utilizando tópicos contextualizados em Física. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 42, e20190356. Acesso em 27 dez., <https://www.scielo.br/j/rbef/a/rgqcvsDf8Ff4gwytpD7vyVm/?format=html&lang=pt>.
- Bortolanza, A. M. E., & Ringel, F. (2016). Vygotsky e as origens da teoria histórico-cultural: estudo teórico. *Revista Educativa-Revista de Educação*, 19(3), 1020-1042. Acesso em 27 dez., 2025, <https://seer.pucgoias.edu.br/index.php/educativa/article/view/5464>.
- Brasil (2018). Base Nacional Comum Curricular: Ensino médio. Brasília, DF: Ministério da Educação.
- Brasil. (2002). PCN+ ensino médio: Orientações educacionais complementares aos parâmetros curriculares nacionais - Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília, DF: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica.
- Cardoso, M. R. G., De Oliveira, G. S., & Ghelli, K. G. M. (2021). Análise de conteúdo: uma metodologia de pesquisa qualitativa. *Cadernos da FUCAMP*, 20(43).
- Carrera, B., & Mazzarella, C. (2001). Vygotsky: enfoque sociocultural. *Educere*, 5(13), 41-44. Acesso em 27 dez., 2025, <https://www.redalyc.org/pdf/356/35601309.pdf>.
- Carvalho, T. F. G. D., & Ramos, J. E. F. (2020). A BNCC e o ensino da astronomia: o que muda na sala de aula e na formação dos professores. *Revista currículo e docência*, 2(2), 84-101. Acesso em 27 dez., 2025, <https://periodicos.ufpe.br/revistas/CD/article/view/249561>.
- Costa, W. H. P., Silva, G. A., & Silva, L. F. (2024). Ensino de física e interdisciplinaridade: conhecimentos mobilizados por estudantes a partir da aplicação de uma sequência didática organizada sob o tema “pandemias”. *Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista-ENCITEC*, 14(3), 11-24. Acesso em 27 dez., 2025, <https://san.uri.br/revistas/index.php/encitec/article/view/1375>.
- Da Cunha, M. B., & Giordan, M. (2012). As percepções na teoria sociocultural de Vigotski: uma análise na escola. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, 5(1), 113-125. Acesso em 27 dez., 2025, <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6170780>.

- Da Silva, A. C. A. (2024). *Jogos educacionais como ferramenta didática no Ensino de Física* (Dissertação de mestrado). UFERSA.
- De Carvalho, G. R., & Ortiz, A. J. (2024). Análise comparativa entre populares vídeos de Astronomia no Youtube com a BNCC para o Ensino Médio. *Ensino e Tecnologia em Revista*, 7(3), 116-137. Acesso em 27 dez., 2025, <https://revistas.utfpr.edu.br/etr/article/viewFile/16933/10046>.
- Dos Santos, E. D., Malacarne, V., & Langhi, R. (2023). O ensino de astronomia e a formação de professores: aproximações e percepções no processo de ensino e aprendizagem nos anos iniciais do ensino fundamental. *Investigações em Ensino de Ciências*, 28(3), 49-65. Acesso em 27 dez., 2025, <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/3289>.
- Erthal, J. P. C., & Vieira, A. da S. (2019). Vinte anos de oba: uma análise da Evolução do exame ao longo dos anos. *Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia*, (27), 35-54. Acesso em 27 dez., 2025, <https://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/379>.
- Ferreira, M., do Couto, R. V. L., da Silva Filho, O. L., Paulucci, L., & Monteiro, F. F. (2021). Ensino de astronomia: uma abordagem didática a partir da Teoria da Relatividade Geral. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 43, e20210157. Acesso em 27 dez., 2025, <https://www.scielo.br/j/rbef/a/WnggT4dL8ycknxCZnSBvnDc/?lang=pt&format=html>.
- Garcia, A. L. C., Halmenschlager, K. R., & Brick, E. M. (2021). Desinteresse escolar: um estudo sobre o tema a partir de teses e dissertações. *Revista Contexto & Educação*, 36(114), 280-300. Acesso em 27 dez., <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/9783>.
- Gewandsznajder, F., & Pacca, H. (2018). *Teláris: Ciências – 9º ano do ensino fundamental*. São Paulo, SP: Ática.
- Iachel, G., Bacha, M. G., Paula, M. P. D., & Scalvi, R. M. F. (2009). A montagem e a utilização de lunetas de baixo custo como experiência motivadora ao ensino de astronomia. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 31, 4502-4508. Acesso em 27 dez., 2025, <https://www.scielo.br/j/rbef/a/yYs5RFhrqGBtNyPT4K3xGrR/?lang=pt&format=html>.
- Júnior, W. C. D. F., & Wilson, C. (2005). Análise de conteúdo. *Métodos e técnicas de pesquisa em comunicação*. São Paulo: Atlas, 380.
- Moreira, M. A. (1999). *Teorias de aprendizagem* (Vol. 2). São Paulo: Editora pedagógica e universitária.
- Moreira, M. A. (2018). Uma análise crítica do ensino de Física. *Estudos avançados*, 32(94), 73-80. Acesso em 27 dez., <https://www.scielo.br/j/ea/a/3JTLwqQNsfWPqr6hjzyLQzs/?format=html&lang=pt>.
- Moreira, M. A. (2021). Desafios no ensino da física. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 43, e20200451. Acesso em 27 dez., 2025, <https://www.scielo.br/j/rbef/a/xpwKp5WfMJsfCRNFCxFhqLy/?lang=pt>.
- Nagumo, E., Teles, L. F., & Silva, L. D. A. (2022). Educação e desinformação: letramento midiático, ciência e diálogo. *ETD Educação Temática Digital*, 24(1), 220-237. Acesso em 27 dez., 2025, http://educa.fcc.org.br/scielo.php?pid=S1676-25922022000100220&script=sci_arttext.

- Nunes, N. S., Pereira, M. S. S., Pimentel, F. S. C., & Junior, W. E. F. (2023). Um jogo de tabuleiro desenvolvido para o ensino de física. *Revista Eletrônica Ludus Scientiae*, 7. Acesso em 27 dez., 2025, <https://revistas.unila.edu.br/relus/article/view/3895>.
- Pereira, A. (2023). Pesquisa Prática e Pesquisa aplicada em educação: Reflexões epistemo-metodológicas. *Revista Educação e Cultura Contemporânea*, 20, 10598-10598.
- Silva, J. B. D., Sales, G. L., & Castro, J. B. D. (2019). Gamificação como estratégia de aprendizagem ativa no ensino de Física. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 41(4), e20180309. Acesso em 27 dez., <https://www.scielo.br/j/rbef/a/Tx3KQcf5G9PvcgQB4vswPbq/?lang=pt>.
- Silva, P., Azevedo, M. A. R. D., & Soja, A. C. (2024). Explorando a Astronomia nos anos iniciais do Ensino Fundamental: um estudo das publicações do periódico Caderno Brasileiro de Ensino de Física. *Ciência & Educação (Bauru)*, 30, e24034. Acesso em 27 dez., 2025, <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/4F5jpxNzdn9GHJQr7kcDmpP/?format=html&lang=pt>.
- Sirgado, A. P. (2000). O social e o cultural na obra de Vigotski. *Educação & Sociedade*, 21, 45-78. Acesso em 27 dez., <https://www.scielo.br/j/es/a/gHy6pH3qxxynJLHgFyn4hdH/?lang=pt>.
- Vygotsky, L. S. (1984). A formação social da mente. *São Paulo*, 3.