ISSN: 2358-8829

FREQUÊNCIA PERDIDA: JOGO DE TABULEIRO COMO ESTRATÉGIA PEDAGÓGICA PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS

Jardel Francisco Bonfim Chagas [1]
Luana Augusta de Araújo [2]
Lucélio Dantas de Aquino [3]

INTRODUÇÃO

O ensino de Ciências da Natureza (CN) na educação básica brasileira, fundamentado pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), visa ao letramento científico, de modo que os estudantes possam interpretar o mundo e atuar de forma ética e responsável (Brasil, 2018). Entretanto, os indicadores educacionais revelam dificuldades no alcance desse objetivo. Segundo dados do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) de 2023, a proficiência média dos alunos do 9º ano em CN foi de 248,2 pontos, abaixo dos 250 pontos registrados em 2019, situando-se no Nível 2 de proficiência. Nessa faixa, predominam habilidades elementares, como associar a propagação do som a ondas mecânicas ou identificar formas de contágio de doenças. Destaca-se, ainda, que 19,5% dos estudantes estão abaixo do Nível 1, evidenciando dificuldades no domínio de competências científicas básicas (Brasil, 2025).

No cenário internacional, o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA), realizado em 2022, registrou 403 pontos para o Brasil em Ciências, desempenho inferior à média da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) e sem avanços estatisticamente significativos desde 2009. Apenas 45% dos estudantes brasileiros alcançaram pelo menos o Nível 2 de proficiência, percentual distante dos 76% observados nos países da OCDE, indicando limitações persistentes no domínio de habilidades científicas fundamentais (OECD, 2023).

[1] Doutorando no Programa de Pós-graduação em Inovação em Tecnologias Educacionais, do Instituto Metrópole Digital, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, jardel.bonfim@ifrn.edu.br;
[2] Doutoranda no Programa de Pós-graduação em Inovação em Tecnologias Educacionais, do Instituto Metrópole Digital, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, araujo.luana@gmail.com;
[3] Doutor em Estudos da Linguagem. Instituto Metrópole Digital da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - RN, lucelio.aquino@ufrn.br.

ISSN: 2358-8829

Esse cenário evidencia a necessidade de estratégias pedagógicas que contribuam para o fortalecimento do letramento científico e para a ampliação das competências em CN. É nessa perspectiva que se insere esta pesquisa em andamento, a ser desenvolvida com estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental (EF) da Escola Estadual Francisco Camilo de Souza (EEFCS), situada no município de Nísia Floresta, no Rio Grande do Norte.

A escola está inserida em um contexto marcado por vulnerabilidades sociais e por estigmas historicamente associados à proximidade com a Penitenciária Estadual de Alcaçuz. Considerar essas condições implica reconhecer a importância de práticas educativas que ampliem as oportunidades formativas dos estudantes e contribuam para a equidade educacional, reafirmando o papel da escola pública na democratização do acesso ao conhecimento científico.

A investigação articula a experiência docente no 9º ano do EF ao desenvolvimento de práticas pedagógicas fundamentadas na Aprendizagem Baseada em Jogos (ABJ) e na Aprendizagem Colaborativa (AC). Ao integrar o interesse pelo uso de jogos de tabuleiro à formação e à atualização docente, busca contribuir para a construção de uma sala de aula mais participativa e para a ampliação das pesquisas que relacionam essas abordagens ao ensino de CN.

Diante disso, a pesquisa parte do seguinte questionamento: como o jogo de tabuleiro *Frequência Perdida* pode contribuir para o letramento científico de estudantes do 9º ano do EF na aprendizagem de CN?

O objetivo geral consiste em analisar o uso do jogo educacional *Frequência Perdida* na aprendizagem de CN entre estudantes do 9º ano do EF, sob a perspectiva da ABJ e da AC. Como objetivos específicos, pretende-se: a) identificar os conhecimentos prévios dos estudantes acerca de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) e suas relações com o uso de jogos como estratégia de aprendizagem; b) desenvolver o jogo de tabuleiro *Frequência Perdida*, fundamentado nas relações entre CTS; c) validar o jogo junto a especialistas da área; d) implementar uma sequência didática que integre o jogo à prática pedagógica no ensino de CN; e) verificar o desenvolvimento de conhecimentos relacionados a CTS e de aspectos do letramento científico a partir da utilização da ABJ e da AC.

METODOLOGIA (OU MATERIAIS E MÉTODOS)

ISSN: 2358-8829

Trata-se de uma pesquisa de natureza aplicada, com abordagem qualitativa, orientada pela perspectiva da pesquisa-ação (Tripp, 2005). A investigação será desenvolvida na EEFCS, em Nísia Floresta-RN, com estudantes do 9º ano do EF.

A participação será voluntária, e a geração de dados ocorrerá após a aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP). Para os estudantes menores de idade, serão previstos o consentimento dos responsáveis, mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), e o assentimento dos próprios estudantes, por meio do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE).

Os instrumentos de geração de dados serão questionários pré-teste e pós-teste, compostos por questões abertas e fechadas, entrevistas semiestruturadas, registros fotográficos, diário reflexivo do pesquisador e roda de conversa com gravação em áudio. A análise será orientada pelos princípios da Análise Temática (Braun; Clarke, 2006), em diálogo com os fundamentos da abordagem CTS, da ABJ e da AC.

A investigação será organizada em cinco etapas articuladas. No planejamento, serão realizados o questionário pré-teste, o desenvolvimento do jogo *Frequência Perdida* e a elaboração da sequência didática. Na validação, serão conduzidas entrevistas com especialistas, cujas contribuições subsidiarão a análise e os ajustes do recurso educacional. A ação corresponderá à implementação da sequência didática com os estudantes, incluindo a utilização do jogo.

A observação acompanhará a intervenção, mediante registros fotográficos e diário reflexivo do pesquisador, sendo complementada pelo questionário pós-teste e pela roda de conversa. Na reflexão, os dados serão analisados e interpretados à luz dos referenciais adotados, buscando compreender as contribuições e os limites da proposta para a aprendizagem de CN e para o letramento científico.

O produto educacional proposto é o jogo de tabuleiro *Frequência Perdida*, estruturado a partir de uma narrativa futurista em que as redes de comunicação entram em colapso e precisam ser reconstruídas. Os estudantes assumirão o papel de equipes responsáveis por restabelecer conexões entre cidades brasileiras, tomando decisões estratégicas fundamentadas em conceitos físicos relacionados à propagação de ondas, frequência, interferência e transmissão de sinais. A proposta busca articular esses conhecimentos à discussão das relações entre ciência, tecnologia e sociedade, por meio de desafios e decisões coletivas.

ISSN: 2358-8829

No estágio atual, foram concluídas as disciplinas obrigatórias e optativas, enquanto a revisão sistemática da literatura e a participação no Palpite estão em andamento. Permanecem previstas a submissão ao CEP, a implementação da intervenção, a geração e a análise de dados, a redação final e a defesa.

REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico parte da abordagem CTS, por compreender que essa perspectiva oferece fundamentos para pensar o ensino de CN para além da dimensão conceitual, integrando conhecimentos científicos, desenvolvimento tecnológico e implicações sociais em processos de aprendizagem contextualizados e críticos.

Autores como Angotti e Auth (2001), Chrispino (2017), Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018), Mortimer e Santos (2002), Pansera-de-Araújo (2009) e Santos e Mortimer (2001) defendem práticas pedagógicas em que o conhecimento científico seja compreendido em articulação com a tecnologia e os contextos sociais. Nessa perspectiva, o ensino de CN pode favorecer a compreensão de problemas socialmente relevantes, a reflexão sobre suas implicações e a participação dos estudantes em processos de tomada de decisão.

Essa orientação aproxima-se de estratégias que valorizam a participação discente e a contextualização dos conteúdos, entre as quais se situa a ABJ, também denominada *Game-Based Learning* (GBL). Por meio de jogos digitais ou analógicos, como os jogos de tabuleiro, essa abordagem possibilita organizar experiências de aprendizagem que mobilizam desafios, regras, interação e resolução de problemas (Almeida, 2013; Carvalho, 2015; Gee, 2003; Huizinga, 2014; Kapp, 2012; Prensky, 2012).

A AC, por sua vez, é compreendida como uma abordagem em que os estudantes interagem para resolver problemas, alcançar objetivos comuns e construir conhecimentos coletivamente (Barbosa et al., 2025; Figueiredo, 2022; Huang, 2023; Oxford, 1997; Pereira; Silva, 2017). Sua contribuição está relacionada às possibilidades de diálogo, negociação de sentidos, compartilhamento de estratégias e participação na construção de saberes.

A articulação entre ABJ e AC fundamenta a proposta do jogo *Frequência Perdida*, na medida em que os desafios apresentados exigem tanto a mobilização de conhecimentos científicos quanto a discussão de estratégias entre os participantes. A abordagem CTS

ISSN: 2358-8829

orienta a contextualização desses desafios, relacionando os conceitos de ondas e comunicação às necessidades sociais e às decisões envolvidas na reconstrução das redes de comunicação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por se tratar de uma pesquisa em andamento, ainda não há resultados empíricos da aplicação do jogo com os estudantes. Assim, apresentam-se as contribuições esperadas e os aspectos que orientarão a discussão dos dados após a intervenção.

Espera-se que o desenvolvimento e a validação do jogo *Frequência Perdida* resultem em um recurso educacional adequado ao ensino de CN no 9º ano do EF. As contribuições dos especialistas deverão subsidiar ajustes na clareza das regras, na adequação dos conceitos científicos e na articulação entre os objetivos pedagógicos, os desafios e as dinâmicas de colaboração.

Quanto à aprendizagem, espera-se que a participação na sequência didática favoreça a compreensão de conceitos relacionados à propagação de ondas, frequência, interferência e transmissão de sinais. A narrativa de reconstrução das redes de comunicação poderá criar oportunidades para relacionar esses conteúdos ao funcionamento das tecnologias e à importância social da comunicação, em consonância com a abordagem CTS.

No âmbito da AC, espera-se que os desafios do jogo estimulem o compartilhamento de conhecimentos, a argumentação, a negociação de estratégias e a tomada de decisões coletivas. Essas interações serão examinadas para compreender como os estudantes mobilizam saberes e constroem explicações durante as atividades.

A análise dos conhecimentos prévios, das interações durante a intervenção e das manifestações posteriores dos estudantes buscará identificar indícios de ampliação dos conhecimentos científicos e de sua utilização na interpretação das situações propostas. Também serão consideradas as dificuldades conceituais, os limites da dinâmica do jogo e as condições de participação, evitando atribuir ao recurso, de forma antecipada, efeitos sobre a aprendizagem.

Desse modo, a discussão dos resultados buscará compreender em que condições a articulação entre ABJ, AC e abordagem CTS pode contribuir para o letramento

científico, considerando as características da turma e a mediação pedagógica realizada durante a sequência didática.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa propõe o desenvolvimento, a validação e a aplicação do jogo de tabuleiro *Frequência Perdida* como recurso educacional para o ensino de CN no 9º ano do EF. Sua fundamentação articula a abordagem CTS, a ABJ e a AC, com a intenção de aproximar os conhecimentos científicos de situações que envolvem tecnologias de comunicação, necessidades sociais e decisões coletivas.

A proposta busca ampliar as possibilidades de participação dos estudantes e criar oportunidades para a aprendizagem de conceitos relacionados às ondas, articulando experiências lúdicas, diálogo e resolução de problemas. No contexto da escola pública em que será realizada, pretende também contribuir para a ampliação das oportunidades formativas e para a reflexão sobre práticas pedagógicas comprometidas com a equidade educacional.

Como a intervenção e a análise dos dados ainda não foram realizadas, as contribuições apresentadas constituem expectativas que serão examinadas ao longo da investigação. Espera-se que o estudo permita compreender as potencialidades e os limites do recurso e ofereça subsídios para o uso pedagogicamente fundamentado de jogos de tabuleiro no ensino de CN e na promoção do letramento científico.

Palavras-chave: Aprendizagem baseada em jogos, ensino de Ciências, jogo de tabuleiro, letramento científico, aprendizagem colaborativa.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. E. B. Práticas educativas com uso de jogos digitais. In: MONTEIRO, C.; SILVA, E. (Orgs.). **Jogos digitais e educação**. São Paulo: Cortez, 2013.

ANGOTTI, José André Peres; AUTH, Milton Antonio. **Ciência e tecnologia**: implicações sociais e o papel da educação. Ciência & Educação, Bauru, v. 7, n. 1, p. 15-27, 2001.

BARBOSA, A.; RAMOS, A. M.; GOMES, I. A.; MARINHO, J. C. A.; MERLO, M. P.; TORRES, P. J. L.; CIPRIANI, R. C.; STORCH, R. Aprendizagem Colaborativa: definição, aplicações e o papel do professor. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, [S. l.], v. 11, n. 4, p. 148–154, 2025. Disponível em: https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/18629. Acesso em: 4 ago. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2018.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Relatório de resultados Saeb 2023**: dados de proficiência: volume 1. Brasília, DF: Inep, 2025.

BRAUN, Virginia; CLARKE, Victoria. **Using thematic analysis in psychology**. Qualitative Research in Psychology, London, v. 3, n. 2, p. 77-101, 2006.

CARVALHO, C. V. Aprendizagem baseada em jogos: game-based learning. In: World Congress on Systems Engineering and Information Technology, 2., 2015, Vigo. **Anais...** Vigo: COPEC, 2015. p. 176–181. DOI: 10.14684/WCSEIT.2.2015.176-181. Disponível em: <https://copec.eu/congresses/wcseit2015/proc/works/40.pdf>. Acesso em: 24 fev. 2026.

CHRISPINO, Álvaro. **Introdução aos enfoques CTS**: Ciência, Tecnologia e Sociedade na educação e no ensino. Madrid: OEI, 2017.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de Ciências**: fundamentos e métodos. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2018.

FIGUEIREDO, F. J. Q. **A aprendizagem colaborativa de Línguas**. 1 ed. Goiânia: Editora UFG, 2022.

GEE, J. P. **What Video Games Have to Teach Us About Learning and Literacy**. New York: Palgrave Macmillan, 2003.

HUANG, J. H. The effectiveness of collaborative learning on developing communicative strategies in English for specific purpose tour guide language training course at tertiary level. **International Journal of Educational Methodology**, v. 9, n. 4, p. 619-630, 2023. Disponível em: https://www.ijem.com/the-effectiveness-of-collaborative-learning-on-developing-communicative-strategies-in-english-for-specific-purpose-tour-guide-language-training-course-at-tertiary-level Acesso em: 16 set. 2025.

HUIZINGA, Johan. **Homo Ludens:** o jogo como elemento da cultura. 6. ed. São Paulo: Perspectiva, 2014.

KAPP, K. M. **The gamification of learning and instruction**: game-based methods and strategies for training and education. San Francisco: Pfeiffer, 2012.

MORTIMER, Eduardo Fleury; SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS no contexto da educação brasileira. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 4, n. 2, p. 1-23, 2002.

OECD. **PISA 2022 Results**: Factsheets - Brazil. Paris: OECD Publishing, 2023.

OXFORD, R. L. Cooperative learning, collaborative learning, and interaction: Three communicative strands in the language classroom. **The Modern Language Journal**, v. 81, n. 4, p. 443-456, 1997. Disponível em: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1540-4781.1997.tb05510.x. Acesso em: 16 set. 2025.

PANSERA-DE-ARAÚJO, Maria Cristina. Enfoque CTS na pesquisa em educação em Ciências no Brasil. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 9, n. 1, 2009.

PEREIRA, A. A.; SILVA, D. L. **Aprendizagem colaborativa**: teoria e prática no contexto educacional. Curitiba: Editora Acadêmica, 2017.

PRENSKY, M. **Aprendizagem baseada em jogos digitais.** 1. ed. em português. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2012.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; MORTIMER, Eduardo Fleury. **Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de Ciências**. Ciência & Educação, Bauru, v. 7, n. 1, p. 95-111, 2001.

TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-446, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/3DkbXnqBQqyq5bV4TCL9NSH/>. Acesso em 22 de março de 2025.