

ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DOS TRABALHOS APRESENTADOS NO ENPEC 2023

Joyce de Sousa Filgueiras¹
Letícia de Araújo Rodrigues²
Rafaelly Nascimento Araújo³
Ana Karine Portela Vasconcelos⁴

1. INTRODUÇÃO

Vivemos em uma época de rápidas transformações, onde a disseminação de informações ocorre em velocidade crescente, exigindo que a escola adote estratégias para acompanhar as demandas sociais (Silveira; Fabri, 2020). Nesse cenário, é essencial que os estudantes assimilem conhecimentos científicos para contribuir com a qualidade de vida e se compreendam como parte integrante do mundo.

Para que esse desenvolvimento ocorra, cabe ao professor, com uma formação sólida, criar oportunidades que promovam a Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT), uma necessidade urgente nos dias atuais. Alinhada à Educação CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade), essa prática possibilita abordagens interdisciplinares e abre espaço para diálogos críticos, essenciais para a construção de uma leitura crítica do mundo (Garcia *et al.*, 2020).

Nesse contexto, o ensino de Ciências desempenha um papel fundamental na formação de indivíduos cientificamente alfabetizados, por meio do desenvolvimento de habilidades críticas, como analisar, argumentar e questionar (Santiago, 2018). Corroborando com esse pensamento, Auler e Delizoivoc (2001) destacam que o ensino de Ciências é fundamental para democratizar o acesso à ACT em uma sociedade marcada por constantes avanços científico-tecnológicos.

¹ Mestranda do Curso de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE, joyce.sousa.filgueiras07@aluno.ifce.edu.br;

² Mestranda do Curso de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE, leticia.rodrigues04@aluno.ifce.edu.br;

³ Mestranda do Curso de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE, rafaelly.araujo08@aluno.ifce.edu.br;

⁴ Prof. Dra. Ana Karine Portela Vasconcelos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE, karine@ifce.edu.br.

Eventos como o Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), promovido pela Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC) desde 1997, são fundamentais para a socialização de pesquisas em ACT, consolidando-se como um dos maiores eventos na área no Brasil (Garcia *et al.*, 2020).

Diante disso, o presente trabalho realiza uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL) dos anais do ENPEC 2023, linha temática 08, com o objetivo de identificar e analisar as produções sobre ACT no ensino de Ciências no contexto brasileiro. A escolha por uma única edição visa captar um panorama atualizado das tendências e desafios no campo do Ensino de Ciências.

2. PROTOCOLO DE PESQUISA

O presente trabalho, de natureza qualitativa, consiste em uma RSL, que segundo Galvão e Ricarte (2019, p.58) é “uma modalidade de pesquisa, que segue protocolos específicos, e que busca entender e dar alguma logicidade a um grande corpus documental, especialmente, verificando o que funciona e o que não funciona num dado contexto”. Deste modo, esse tipo de pesquisa permite verificar as potencialidades e limitações dos trabalhos analisados, contribuindo para discussões e tomadas de decisões em diferentes contextos investigados.

O método adotado segue o *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions* (Higgins *et al.*, 2024), originalmente voltado para a saúde, mas adaptado para a educação. Segundo Rother (2007), as RSL são desenvolvidas em sete passos: (1) Formulação da Pergunta, (2) Localização dos Estudos, (3) Avaliação Crítica, (4) Coleta de Dados, (5) Análise e Apresentação, (6) Interpretação dos Dados e (7) Aprimoramento da Revisão.

Neste trabalho, a formulação da pergunta de pesquisa foi o primeiro passo essencial, estruturando a revisão com a questão: Quais são os principais achados sobre a ACT no ensino de ciências nos trabalhos apresentados na linha temática 08 do XIV ENPEC?. O segundo passo envolveu uma busca manual nos anais do XIV ENPEC na Linha Temática 08, que continha 93 trabalhos. Foram usadas as palavras-chave “Alfabetização Científica” e “Alfabetização Científica e Tecnológica”. A primeira busca encontrou 18 trabalhos, enquanto a segunda identificou 4, todos já incluídos na seleção anterior. Ao final, 18 estudos foram selecionados para análise.

Em seguida, na Avaliação Crítica dos estudos, os trabalhos identificados no segundo passo foram analisados e filtrados com base em critérios de inclusão e exclusão

previamente estabelecidos, conforme detalhado no Quadro 1, assegurando a robustez e a confiabilidade dos resultados.

Quadro 1 - Critérios de Inclusão e Exclusão Utilizados na Pesquisa

Critérios de Inclusão	Critérios de Exclusão
Trabalhos que contêm a expressão "Alfabetização Científica e Tecnológica" no resumo.	Trabalhos que não contêm a expressão "Alfabetização Científica e Tecnológica" no resumo.
Estudos relacionados à educação em ciências ou ao ensino de ciências.	Estudos que não estejam diretamente relacionados à educação em ciências ou ao ensino de ciências.
Pesquisas realizadas em contexto nacional.	Pesquisas realizadas em contextos internacionais.
Trabalhos com clareza na explicitação de objetivos e metodologia.	Trabalhos que não apresentam claramente os objetivos e a metodologia.

Fonte: Elaborado pelas autoras (2024).

Dos 18 trabalhos, apenas 5 (27,8%) atenderam aos critérios de inclusão, enquanto 13 (72,2%) foram excluídos por não atenderem. Na coleta de dados, organizou-se diferentes variáveis em uma tabela com título, autores e objetivo.

Após essa fase, iniciou-se a Análise e apresentação dos dados, por meio da leitura completa dos cinco trabalhos. Em seguida, foram criadas duas categorias: (1) Exploração de Novas Abordagens para a Educação Científica e (2) Análise de Pesquisas e Tendências na Educação Científica, visando responder à pergunta norteadora. A partir da análise dos dados, os achados relacionados às categorias estabelecidas foram discutidos detalhadamente no tópico resultados e discussão. Por fim, este percurso metodológico conclui com uma síntese geral dos trabalhos selecionados e analisados, evidenciando as abordagens utilizadas nos trabalhos e suas implicações no ensino de ciências.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos critérios estabelecidos no protocolo de pesquisa, foram selecionados cinco estudos que atendem aos requisitos metodológicos definidos. Para facilitar a análise, as seguintes informações foram organizadas: ID do trabalho (T1, T2 etc.), título, autores, objetivo e metodologia. Os estudos selecionados foram organizados em duas categorias para análise: Exploração de Novas Abordagens para a Educação Científica e Análises de Pesquisas e Tendências na Educação Científica.

Diante da análise, os trabalhos foram divididos em duas categorias: Exploração de Novas Abordagens para a Educação Científica (T1, T4 E T5) e Análises de Pesquisas e Tendências na Educação Científica (T2 e T3), criadas para melhor organização dos dados e facilitação da interpretação dos dados.

Exploração de Novas Abordagens para a Educação Científica

Mediante a análise dos trabalhos selecionados para essa categoria, foi identificado que eles exploram as seguintes temáticas:

- T1 - "Educação CTS/CTSA e Alfabetização Científica e Tecnológica: perspectivas para a abordagem do conceito de Risco" (Miranda; Machado; Strieder, 2023): explora o conceito de “risco” no contexto de CTS/CTSA, apontando a relevância da abordagem para enriquecer a ACT. Apesar de inicial, o estudo indica potencial para discutir relações entre ciência, tecnologia e sociedade no ensino de Ciências.
- T4 - "Promoção da Alfabetização Científica e Tecnológica nos anos iniciais a partir do estudo de Controvérsias Sociocientíficas" (Mesquita; Grando, 2023): analisa Controvérsias Sociocientíficas (CSC) como ferramenta para promover ACT nos anos iniciais, destacando sua contribuição para o engajamento crítico dos estudantes. A pesquisa apresenta o CSC como um recurso para elevar a prática e o conhecimento científico crítico.
- T5 - "Sobre o ácido hialurônico na internet: possibilidades do uso de conteúdos enganosos para a Alfabetização Científica e Tecnológica" (Richetti; Milaré; Duso, 2023): investiga conteúdos digitais sobre ácido hialurônico, abordando o potencial educativo desses conteúdos para identificar desinformação e “fake news” em ciências. Este estudo propõe que uma análise crítica desses temas possa auxiliar na formação de cidadãos críticos e informados.

Diante da análise conjunta dos trabalhos T1, T4 e T5, foi possível identificar o esforço dos pesquisadores em buscar alinhar o ensino de Ciências com temas atuais e relevantes, permitindo a integração de conceitos de CTS e ACT, com a finalidade de enriquecer o aprendizado e o engajamento crítico.

Análise de Pesquisas e Tendências na Educação Científica

- T2 - "Elementos potencializadores da alfabetização científica e tecnológica nos Anos Iniciais: uma breve revisão" (Barroso; Slongo, 2023) realiza uma revisão de elementos que potencializam a ACT nos anos iniciais, destacando a importância do protagonismo dos estudantes, do ensino investigativo e dos materiais didáticos adequados. O estudo também enfatiza a necessidade de aprimoramento na

formação inicial e continuada de professores, com foco na qualidade do planejamento didático.

- T3 - "Mapeamento de publicações brasileiras sobre Alfabetização Científica socializadas a partir do ENPEC (1997 - 2021)" (Andrade; Duré; Abílio, 2023) mapeia as publicações sobre Alfabetização Científica no ENPEC de 1997 a 2021, identificando 473 trabalhos sobre o tema. Os resultados sugerem uma deficiência de estudos sobre ACT e destacam a importância de ampliar as pesquisas empíricas sobre o tema.

Os trabalhos T2 e T3 fornecem uma análise crítica sobre tendências e lacunas na educação científica, especialmente em ACT. Eles ressaltam o papel das práticas pedagógicas para despertar o protagonismo e a curiosidade nos estudantes, além de alertarem para a importância de um planejamento didático integrado à formação docente.

Síntese Geral da análise dos Trabalhos Selecionados

Os resultados revelam que, enquanto T1, T4 e T5 exploram novas abordagens para ACT, como CSC e análise crítica de conteúdos digitais, T2 e T3 destacam a necessidade de superação de desafios na formação docente e no planejamento didático. Juntos, esses estudos apontam para um cenário educacional em que a ACT e a relação CTS têm potencial para melhorar a qualidade do ensino de Ciências e capacitar cidadãos mais críticos e informados.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os trabalhos analisados no ENPEC 2023 destacam metodologias como CSC e CTS para tornar o ensino de Ciências mais contextualizado, crítico e interdisciplinar, evidenciando o esforço dos pesquisadores em promover a ACT. No entanto, há desafios a superar, sobretudo na formação inicial e continuada dos professores, que precisam de preparo adequado para aplicar essas abordagens de forma eficaz no contexto educacional.

Além disso, foi observada uma quantidade limitada de estudos focados em ACT, indicando uma lacuna na produção científica, com poucos trabalhos práticos sobre sua implementação em sala de aula. Assim, é essencial que futuras pesquisas investiguem estratégias pedagógicas eficazes para integrar ACT no cotidiano escolar e avaliar o impacto dessas metodologias, buscando uma formação educacional mais alinhada com as demandas contemporâneas.

REFERÊNCIAS

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê?. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 3, n. 02, p. 122-134, 2001.

BARROSO, V. C. Z.; SLONGO, I. I. P. **Elementos potencializadores da alfabetização científica e tecnológica nos anos iniciais**. Anais do XIV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências... Campina Grande: Realize Editora, 2023.

FABRI, F.; SILVEIRA, R. M. C. F. Ensino de Ciências, Alfabetização Científica e Tecnológica e enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade: o que pensam docentes dos anos iniciais do ensino fundamental em exercício?. **Revista Práxis**, v. 12, n. 24, 2020.

GALVÃO, M. C. B.; RICARTE, I. L. M. Revisão sistemática da literatura: conceituação, produção e publicação. **Logeion: Filosofia da informação**, v. 6, n. 1, p. 57-73, 2019.

GARCIA, B.; OLIVEIRA, A.; LORENZETTI, L.; ZANLORENZI, M. A. As pesquisas sobre Educação Ciência, Tecnologia e Sociedade/Ambiente e alfabetização científica e tecnológica socializadas no ENPEC (2011-2017). **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 16, n. 37, p. 151-163, 2020.

HIGGINS, J.; THOMAS, J.; CHANDLER, J.; CUMPSTON, M.; LI, T.; PAGE, M.; WELCH, V. **Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions**: version 6.5 (updated August 2024). Cochrane, 2024.

MESQUITA, A. S. de; GRANDO, R. C. **Promoção da alfabetização científica e tecnológica nos anos iniciais a partir do estudo de controvérsias sociocientíficas**. Anais do XIV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências... Campina Grande: Realize Editora, 2023.

MIRANDA, D. B.; MACHADO, P. F. L.; STRIEDER, R. B. **Educação CTS/CTSA e alfabetização científica e tecnológica: perspectivas para a abordagem do conceito de risco**. Anais do XIV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências... Campina Grande: Realize Editora, 2023.

RICHETTI, G. P.; MILARÉ, T.; DUSO, L. **Sobre o ácido hialurônico na internet: possibilidades do uso de conteúdos enganosos para a alfabetização científica e tecnológica**. Anais do XIV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências... Campina Grande: Realize Editora, 2023.

ROTHER, E. T. Revisão Sistemática X Revisão Narrativa. São Paulo: **Acta Paulista de Enfermagem**, v. 20, n. 2, 2007.

SANTIAGO, O. da P. **Perspectivas da abordagem ciência, tecnologia e sociedade e suas relações com as capacidades de pensamento crítico**. 2018. SILVA, Romuel Barros Costa. **Três momentos pedagógicos no ensino de química: um relato da utilização do tema agrotóxicos através da abordagem temática com enfoque CTS**. 2020.