

ANÁLISE DAS PRODUÇÕES SOBRE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA NO ENPEC 2023: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA

Analysis of Scientific and Technological Literacy Productions at ENPEC 2023: A Systematic Literature Review

Joyce de Sousa Filgueiras [joyce.sousa.filgueiras07@aluno.ifce.edu.br]

Letícia de Araújo Rodrigues [leticia.rodrigues04@aluno.ifce.edu.br]

Rafaelly Nascimento Araújo [rafaelly.araujo08@aluno.ifce.edu.br]

Caroline de Goes Sampaio [carolinesampaio@ifce.edu.br]

Ana Karine Portela Vasconcelos [karine@ifce.edu.br]

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE

Av. Treze de maio, 2081 - Benfica, Fortaleza – CE, 60040-531

Recebido em: 01/07/2025

Aceito em: 19/02/2026

Resumo

Diante das rápidas transformações sociais, científicas e tecnológicas, destaca-se a relevância de práticas escolares que favoreçam a compreensão crítica da ciência. Neste contexto, o presente trabalho realizou uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL), com base nos anais do XIV ENPEC (2023), especificamente na linha temática 08 (Educação CTS/CTSA e Alfabetização Científica e Tecnológica – ACT). A metodologia seguiu as sete etapas recomendadas pela Colaboração Cochrane, adaptadas ao contexto educacional, incluindo a definição da questão norteadora, critérios de inclusão e exclusão, busca, seleção, análise e síntese dos dados. Foram identificados e analisados cinco trabalhos relevantes. Os resultados indicaram que as produções discutem, em sua maioria, metodologias como a abordagem CTS e os Conhecimentos Científicos Escolares (CSC), visando a uma aprendizagem mais contextualizada, crítica e interdisciplinar. No entanto, constatou-se a predominância de estudos teóricos e a escassez de pesquisas práticas, bem como desafios relacionados à formação inicial e continuada de professores. A baixa quantidade de trabalhos sobre ACT evidencia uma lacuna na produção científica da área. Dessa forma, destaca-se a necessidade de futuras pesquisas que investiguem estratégias pedagógicas, formas de avaliação e ações formativas voltadas à promoção efetiva da ACT no Ensino de Ciências.

Palavras-chave: Alfabetização Científica e Tecnológica; ENPEC; Ensino de Ciências.

Abstract

In light of the rapid social, scientific, and technological transformations, the importance of educational practices that promote a critical understanding of science becomes increasingly evident. In this context, this study carried out a Systematic Literature Review (SLR), based on the proceedings of the XIV ENPEC (2023), specifically on thematic line 08 (CTS/CTSA Education and Scientific and Technological Literacy - ACT). The methodology followed the seven steps recommended by the Cochrane Collaboration, adapted to the educational context, including the definition of the guiding question, inclusion and exclusion criteria, data search, selection, analysis and synthesis. Five relevant studies were identified and analyzed. The results indicated that the majority of productions discuss methodologies such as the CTS approach and School Scientific Knowledge (SSK), aimed at more contextualized, critical and interdisciplinary learning. However, there was a predominance of theoretical studies and a scarcity of practical research, as well as challenges related to initial and continuing teacher training. The low number of papers on ACT highlights a gap in scientific production in the area. This highlights the need for future research investigating pedagogical

strategies, forms of assessment and training actions aimed at effectively promoting ACT in science teaching.

Keywords: Scientific and Technological Literacy; ENPEC; Science Teaching.

INTRODUÇÃO

As rápidas transformações sociais, científicas e tecnológicas têm redefinido as formas de produção, circulação e apropriação do conhecimento. Nesse cenário, torna-se pertinente que a escola desenvolva estratégias capazes de dialogar com as demandas sociais contemporâneas (Silveira; Fabri, 2020). A compreensão crítica do conhecimento científico configura-se como elemento central para que os estudantes possam interpretar, analisar e posicionar-se frente às questões que impactam a qualidade de vida. Nesse contexto, a formação docente ganha relevância, especialmente no que se refere à incorporação da Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT), cada vez mais presente nas discussões educacionais.

Tais ações, alinhadas à Educação Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), permitem abordagens metodológicas contextualizadas e requerem encaminhamentos pedagógicos interdisciplinares no Ensino de Ciências. Nessa perspectiva, atitudes que abrem espaço para diálogos críticos e problematizadores configuram-se como relevantes, pois promovem a ACT e possibilitam aos sujeitos uma leitura crítica do mundo (Garcia *et al.*, 2020).

Nesse panorama, Auler e Delizoicov (2001) salientam que o Ensino de Ciências favorece a promoção da ACT, partindo da premissa de que, em uma sociedade em constante transformação e vinculada aos avanços científico-tecnológicos, é essencial democratizar o acesso à ACT. Desse modo, os estudos sobre as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, e suas implicações, tornaram-se, há muito tempo, objeto de investigação e reflexão (Vasconcelos *et al.*, 2023; Silva, 2020).

Tendo em vista consolidação de pesquisas que envolvem a ACT, a abordagem CTS e suas implicações para a Educação em Ciências, eventos científicos passaram a organizar áreas temáticas específicas para fomentar a socialização e o aprofundamento dessas discussões. Entre eles, destaca-se o Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), criado em 1997, e que conta com 11 áreas temáticas que exploram desde o Ensino e aprendizagem de Ciências em diferentes contextos até questões envolvendo políticas públicas, inclusão, cultura, tecnologias digitais e formação docente. Um evento bienal promovido pela Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC), sendo hoje um dos maiores eventos da área no Brasil (Garcia *et al.*, 2020).

Com base nisso, o presente trabalho tem como objetivo realizar uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL) a partir dos anais do ENPEC de 2023, especificamente da linha temática 08 (Educação CTS/CTSA e Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT)), buscando identificar e analisar as principais produções sobre ACT no Ensino de Ciências no contexto educacional brasileiro, investigando as metodologias aplicadas, assim como suas contribuições e limitações, para que venham a ser pensadas novas rotas para intensificar o processo de ACT no Ensino de Ciências.

A escolha por focar exclusivamente nos trabalhos apresentados no ENPEC 2023, em vez de incluir várias edições do evento, justifica-se pela intenção de captar o panorama atual das produções referentes a ACT. Nesse sentido, a partir do recorte temporal de uma única edição é possível analisar de maneira mais coesa e detalhada os trabalhos produzidos, identificando as tendências e desafios mais atuais no campo do Ensino de Ciências.

REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção, discute-se a importância da ACT no Ensino de Ciências e sua contribuição para a formação de indivíduos críticos e conscientes. Além disso, também será abordado o método de RSL, destacando suas aplicações e relevância no contexto educacional.

O papel da Alfabetização Científica e Tecnológica no Ensino de Ciências

O conceito de Alfabetização surgiu entre os séculos XIX e XX com o intuito de ensinar a população a ler e escrever, evitando sua exclusão social e cultural. No entanto, o avanço científico e tecnológico do século XX trouxe novas necessidades culturais, como a Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT), que visa capacitar os cidadãos a entender a ciência e a tecnologia ao seu redor. Surgida nos anos 90, a ACT é um movimento global que busca melhorar a educação e promover a compreensão pública da ciência e tecnologia (Vázquez-Alonso, 2010).

Segundo Ferreira, Vasconcelos e Oliveira (2024, p.380), a ACT “envolve uma compreensão profunda dos princípios científicos, mas também vai além disso, abrangendo a capacidade de aplicar esse conhecimento em contextos do mundo real”. Assim, compreende-se que a ACT pressupõe não apenas o domínio de conceitos, mas também o desenvolvimento de competências que possibilitem compreender os impactos da ciência no cotidiano, favorecendo a tomada de decisões conscientes e socialmente responsáveis.

Nesse contexto, o Ensino de Ciências desempenha um papel fundamental na formação de indivíduos cientificamente alfabetizados, por meio do desenvolvimento de habilidades críticas, como a capacidade de analisar, argumentar e questionar, habilidades estas que são cruciais para solucionar problemas cotidianos, além de possibilitar a adesão de posturas responsáveis perante a sociedade (Santiago, 2018).

Corroborando com este pensamento, Lorenzetti (2021) afirma que:

A Alfabetização Científica e Tecnológica parte do pressuposto de que o Ensino de Ciências deve oportunizar a vivência de situações pedagógicas, nas quais o educando interaja e possa adquirir determinadas habilidades e atitudes que auxiliarão na compreensão, não só do fenômeno em estudo, mas também das relações deste conhecimento com a sociedade em que vive. Assim, a formação de indivíduos críticos, participativos, atuantes na sua comunidade é a meta do ensino de ciências na busca pela Alfabetização Científica e Tecnológica (Lorenzetti, 2021, p.56).

No entanto, as situações contraditórias, denominadas Controvérsias Sociocientíficas (CS), envolvendo as possibilidades e limitações, os riscos e benefícios, assim como as vantagens e prejuízos da ciência e tecnologia, exigem um maior entendimento sobre suas aplicações e impactos na sociedade, reforçando, cada vez mais, a importância da ACT para os cidadãos (Firme; Miranda, 2020).

Diante disso, a ACT busca desenvolver nos estudantes habilidades para compreender o avanço científico e tecnológico de forma crítica e aplicada, permitindo que interpretem as mudanças ao seu redor. Além disso, é válido salientar que essa alfabetização não se restringe a uma área específica, mas atravessa diferentes campos do saber, promovendo uma consciência crítica e uma formação contínua (Lidoio; Reis; Pinto, 2022).

Revisão Sistemática de Literatura: Metodologia e Aplicação

A Revisão Sistemática de Literatura (RSL) é uma abordagem de pesquisa que utiliza publicações científicas como principal fonte de dados para investigar um tema específico. Seu objetivo é reunir e analisar, de forma criteriosa, as evidências disponíveis sobre um problema de pesquisa. Para isso, a RSL destaca ideias e argumentos de diferentes autores, avalia a qualidade dos estudos incluídos, identifica conceitos-chave, compara resultados e interpreta o que a literatura revela sobre determinada temática. Além disso, aponta lacunas que podem orientar futuras investigações (Sampaio; Mancini, 2007).

Diante disso, como o termo sugere, a RSL se dedica a revisar, de maneira sistemática e rigorosa, a literatura existente sobre um determinado tema, em que utiliza um protocolo que sustenta todos os passos que serão seguidos. De modo, que a RSL é realizada a partir de estudos primários para responder ao seu problema de pesquisa, como artigos científicos, anais de eventos, teses, dissertações, monografias, ensaios clínicos, mapas, blogs, postagens em redes sociais, relatórios técnicos, documentos governamentais, entre outros (Campos; Caetano; Gomes, 2023).

Gusenbauer e Haddaway (2020) sintetizam os três principais objetivos da RSL ao avaliar os sistemas de busca das bases de indexação, sendo eles: (a) relevância, (b) transparência e (c) replicabilidade. Isso implica que uma RSL deve ser estruturada de maneira a garantir a seleção dos estudos mais relevantes, além de permitir que a comunidade científica tenha acesso ao conteúdo da revisão de forma que sua replicação seja viável.

Visando garantir a qualidade e a rigorosidade das RSL, ferramentas como o Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) (2015) e o CASP Systematic Review Checklist (Critical, 2018) têm sido desenvolvidas para orientar a elaboração e a avaliação dessas revisões. O PRISMA estabelece diretrizes essenciais para a elaboração das revisões, incluindo uma lista de itens e um diagrama de fluxo que facilita a transparência e a replicabilidade dos estudos. Em paralelo, o CASP Systematic Review Checklist propõe questões que avaliam a validade dos resultados e sua aplicabilidade local (Galvão; Ricarte, 2020).

De forma semelhante, o método Cochrane propõe sete etapas fundamentais para a condução da RSL, assegurando rigor e confiabilidade (Higgins et al., 2024). Inicia-se com a formulação de uma pergunta clara, seguida da busca sistemática, definição de critérios de seleção, coleta e análise dos dados. Avalia-se a qualidade dos estudos e documenta-se detalhadamente cada etapa. Por fim, realiza-se a síntese das evidências para conclusões aplicáveis em diversos contextos.

Dado o exposto, a RSL se destaca como uma ferramenta essencial para a construção do conhecimento científico, permitindo uma análise aprofundada e crítica da produção existente, e contribuindo para o avanço das práticas e intervenções na área de estudo.

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 processo metodológico para elaborar um RSL pode ser encontrado no *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions* (Cochrane para Revisões Sistemáticas de Intervenções), sendo um guia desenvolvido pela Colaboração Cochrane, uma rede de indivíduos formada por

pesquisadores, profissionais da área da saúde e pacientes, que elaboram Revisões Sistemáticas visando a melhoria da saúde pública com base em evidências científicas (Higgins *et al.*, 2024).

Apesar deste manual ser voltado para a área da saúde, seus métodos podem ser adaptados para outras áreas, como educação e Ensino. Consoante Rother (2007), a Colaboração Cochrane do Brasil estabelece que as RSL sejam desenvolvidas em sete passos, como esquematizado na Figura 1, para assegurar que a pesquisa seja clara e reproduzível.

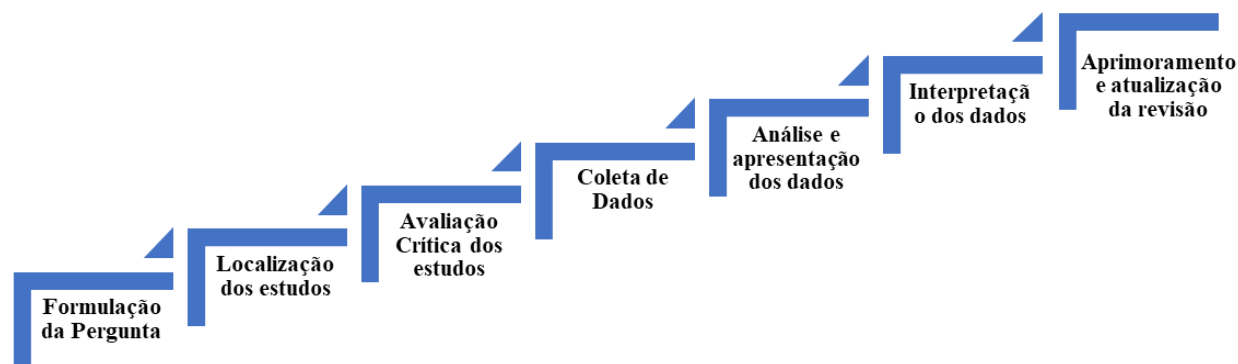


Figura 1 – Os sete passos recomendados pela Colaboração Cochrane do Brasil para a elaboração de Revisões Sistemáticas de Literatura.

Fonte: Elaborado pelas autoras (2024).

Cada um desses sete passos são fundamentais para a condução de uma RSL, garantindo que o processo seja rigoroso, transparente e reproduzível. Para facilitar a compreensão das etapas executadas neste trabalho, faz-se uma descrição a seguir:

O primeiro passo, **formulação da pergunta de pesquisa**, é essencial, pois é com base nela que toda a revisão é estruturada, ou seja, é necessário definir uma questão clara que direcione as demais etapas. No contexto deste estudo, a pergunta estabelecida foi: Quais são as principais contribuições sobre a ACT no Ensino de Ciências, conforme os trabalhos apresentados na linha temática 08 do XIV ENPEC de 2023?

O segundo passo, **a localização dos estudos**, envolveu uma busca manual, estruturada e metódica de trabalhos da Linha Temática 08 dos anais do XIV ENPEC. Ao acessar o site, verificou-se que a linha de pesquisa investigada possui um total de 93 trabalhos. Os termos de busca foram pesquisados individualmente: ao utilizar a palavra-chave “Alfabetização Científica”, foram encontrados 18 trabalhos com este termo no título, enquanto a pesquisa por “Alfabetização Científica e Tecnológica” resultou em 4 trabalhos, os quais também estavam incluídos nos arquivos da busca anterior. Dessa forma, o total de trabalhos selecionados foi igual a 18. Para ambas as buscas, as palavras-chave foram inseridas sem aspas, pois a plataforma não identifica termos delimitados por esse sinal. A Figura 2 resume os resultados obtidos.

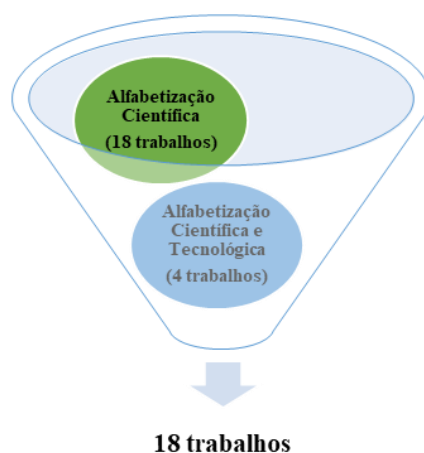


Figura 2 - Resultados da Busca por Trabalhos sobre Alfabetização Científica e Tecnológica nos Anais do XIV ENPEC

Fonte: Elaborado pelas autoras (2024).

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 (Brasil).	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 (100%) selecionados na segunda etapa, apenas 5 (27,8%) atenderam a todos os critérios de inclusão e exclusão supracitados. Os outros 13 (72,2%) estudos foram excluídos por não atenderem a pelo menos um dos critérios de inclusão e atenderem a pelo menos um dos critérios de exclusão, garantindo, assim, a relevância e a qualidade da RSL.

Na **coleta de dados**, observou-se e resumiu-se diferentes variáveis para serem analisadas posteriormente. Para isso, organizou-se uma tabela com quatro elementos extraídos dos cinco trabalhos, a saber: título, autores, objetivo e metodologia utilizada.

Após essa fase, iniciou-se a **Análise e apresentação dos dados**, por meio da leitura completa dos cinco trabalhos. Com base nessa leitura, 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 **Interpretação dos Dados**, o qual representa os resultados e discussão.

Por fim, este percurso metodológico conclui com o **Aprimoramento e atualização da revisão**, que se constitui de sugestões para futuras investigações sobre a ACT, apresentadas nas considerações finais deste trabalho, objetivando contribuir para o avanço da pesquisa na Educação em Ciências.

INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

Nesta seção, são apresentados os achados obtidos a partir da análise das leituras dos trabalhos selecionados. A apresentação foi organizada em três subseções: (I) Apresentação dos trabalhos selecionados, que detalha os artigos analisados, incluindo o título, os autores, objetivos e um breve resumo da metodologia utilizada; (II) Exploração de Novas Abordagens para a Educação Científica, que trata das estratégias pedagógicas discutidas pelos autores; e (III) Análise de Pesquisas e Tendências na Educação Científica, que examina temas recorrentes e lacunas na pesquisa.

Apresentação dos trabalhos selecionados

Conforme o protocolo de pesquisa estabelecido, foi possível identificar um resultado de cinco trabalhos que seguiram todos os critérios descritos na metodologia. No quadro 2, é apresentado o Identificador numérico (ID), designado como T1, T2, ..., Tn, onde T1 representa o primeiro trabalho, T2 o segundo, e assim por diante, facilitando a referência às produções ao longo da análise; o título dos trabalhos selecionados; os autores; o objetivo da pesquisa; e a metodologia utilizada para facilitar a análise.

Quadro 2 - Trabalhos selecionados conforme a seleção descrita anteriormente.

ID	Título	Autores	Objetivo	Metodologia
T1	Educação CTS/CTSA e Alfabetização Científica e Tecnológica: perspectivas para a abordagem do conceito de Risco	- Deine Bispo Miranda; - Patrícia Fernandes Lootens Machado; - Roseline Beatriz Strieder	Analisar a utilização conceitual do risco na Educação Científica em trabalhos do XIII ENPEC.	Revisão do conceito de risco da linha LT 08 – Educação CTS/CTSA e Alfabetização Científica e Tecnológica da XIII edição do ENPEC.
T2	Elementos potencializadores da alfabetização científica e tecnológica nos Anos Iniciais: uma breve revisão	- Vitorya Carolina Zanatta Barroso - Iône Inês Pinsson Slongo	Identificar elementos potencializadores da ACT nos anos iniciais do Ensino Fundamental	Análise de quatro teses e três dissertações entre 2010 e 2020, utilizando a técnica de Análise de Conteúdo (Bardin).

ID	Título	Autores	Objetivo	Metodologia
T3	Mapeamento de publicações brasileiras sobre Alfabetização Científica socializadas a partir do ENPEC (1997 - 2021)	- Maria José Dias de Andrade - Ravi Cajú Duré - Francisco José Pegado Abílio	Mapear trabalhos sobre AC em 25 anos de ENPEC que ocorreram no período de 1997 a 2021.	Abordagem quantitativa descritivo-analítica e pesquisa bibliográfica, com análise categorial dos dados.
T4	Promoção da Alfabetização Científica e Tecnológica nos anos iniciais a partir do estudo de Controvérsias Sociocientíficas	- Adriano Santos de Mesquita - Regina Célia Grando	Refletir sobre a promoção da ACT nas aulas de Ciências nos anos iniciais, a partir da utilização de Controvérsias Sociocientíficas (CSC).	Estudo qualitativo com análise de CSC em atividades de sala de aula nos anos iniciais.
T5	Sobre o ácido hialurônico na internet: possibilidades do uso de conteúdos enganosos para a Alfabetização Científica e Tecnológica	- Graziela Piccoli Richetti - Tathiane Milaré -Leandro Duso	Analisar conteúdos digitais sobre o ácido hialurônico e suas potencialidades para a alfabetização científica.	Análise Textual Discursiva de três vídeos sobre o uso do ácido hialurônico em receitas caseiras.

Fonte: Elaborado pelas autoras (2024).

Diante da análise, os trabalhos foram divididos em duas categorias, conforme o Quadro 3, criadas para melhor organização dos dados e facilitação da interpretação dos dados.

Quadro 3 - Categorias de análise e apresentação dos dados

Categorias	Trabalhos
Exploração de Novas Abordagens para a Educação Científica	T1; T4; T5
Análise de Pesquisas e Tendências na Educação Científica	T2; T3

Fonte: Elaborado pelas autoras (2024).

Exploração de Novas Abordagens para a Educação Científica

No T1, de autoria de Miranda, Machado e Strieder (2023), foi realizada uma revisão buscando o conceito de risco em vertentes importantes na construção da Alfabetização Científica como a abordagem CTS/CTSA, aspectos sociais e epistemológicos da ciência e avaliações de risco. A revisão

consistiu em analisar o acervo da linha LT 08 da XIII edição do ENPEC. Em seus resultados, observou-se que apenas um trabalho da linha usou o conceito direto de Risco, sendo o único estudo que realmente abordou a importância de se introduzir esse conceito no contexto da Educação Científica.

Os autores ainda procuraram trabalhos que contemplassem o sentido de Risco em outras linhas do mesmo evento, encontrando um na linha LT 09 – Políticas Educacionais e Currículos e outro na linha LT 11 - Diferença, Multiculturalismo, Interculturalidade, observando que

Desse modo, mesmo que embrionário o uso do conceito risco na Educação em Ciências, percebe-se seu potencial para discutir as relações entre ciência, tecnologia e sociedade, trazendo para o cerne dos debates elementos relacionados ao risco (gravidade, consequência, incerteza, probabilidade, conhecimento, atividade e valores) por meio de propostas de Educação CTS, CTSA, ACT, LC ou QSC [...] (Miranda; Machado; Strieder, 2023, p. 7).

Diante do exposto, percebe-se que o T1 se enquadra na categoria de “Exploração de Novas Abordagens para a Educação Científica” quando os autores afirmam que embora o conceito de risco no Ensino de Ciências seja inicial, vem sendo explorado e utilizado pelos autores. Essa observação sugere um movimento emergente em direção à incorporação desse conceito no contexto educacional.

No T4, Mesquita e Grando (2023) pesquisaram sobre as Controvérsias Sociocientíficas (CSC) buscando refletir sobre a promoção da ACT em aula de Ciência no Ensino Fundamental I, o trabalho T4, foi norteador pelo questionamento “como contribuir para a promoção da alfabetização científica e tecnológica, em aulas de Ciências nos anos iniciais, a partir do estudo de CSC?”. Os autores enfatizam que os estudos sobre a ACT estão ao redor de um movimento mais amplo que estuda as relações entre a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade (CTS), elevando o nível de discussão teórica do texto. A pesquisa se desenvolveu ao analisar e refletir sobre a visão dos autores Fourez (1997, 2003) e Marques e Marandino (2018) acerca da CSC no campo da Educação em Ciências.

O trabalho identificado como T5, realizado por Richetti, Milaré e Duso (2023), abordou a importância do conhecimento de Ciência da natureza na utilização de conteúdos “virais” da internet. Os autores focaram em conteúdos famosos que expõem falas sobre a utilização do Ácido Hialurônico por ser o segundo tema das ciências da natureza mais buscado na plataforma do *Google Trends* na categoria beleza.

Foram selecionados três vídeos para análise, considerando os objetivos específicos, sociais, econômicos, políticos, autonomia, domínio do conteúdo, comunicação, relação com as ciências da natureza interdisciplinarmente e relação com o cotidiano dos alunos, buscando também aspectos que enfatizassem a essencialidade da ACT.

Segundo os autores a pesquisa foi fundamental para permitir:

[...] não apenas identificar as potencialidades de sua problematização em sala de aula para a promoção da Alfabetização Científica e Tecnológica como também possibilitou a emergência de aspectos que ajudam a identificar conteúdos enganosos, o que pode ser estendido às fake news. Esses aspectos são uso de nomenclaturas científicas sem apresentação de conceitos; falta de explicações entre causa e efeito; informações generalizadas; apresentação de questões simples e comentários que demonstram empatia aos espectadores e anúncio de soluções mais simples, baratas e acessíveis para as situações em pauta (Richetti; Milaré; Duso, 2023, p. 9).

O objetivo dos autores de analisar criticamente os vídeos foram contemplados e, com isso, constatou-se que o conteúdo produzido pode ser utilizado para a produção de uma sequência didática e sua aplicação em sala de aula, possibilitando a promoção da ACT. Além disso, o trabalho promoveu a exploração de novas abordagens para a educação científica, se enquadrando na categoria indicada.

A análise dos três trabalhos apresentados neste tópico revela uma tentativa de aproximar estratégias pedagógicas que buscam alinhar o Ensino de Ciências com a realidade dos estudantes de forma crítica e reflexiva. No T1, observa-se um esforço em inovar na inserção do conceito de “Risco” no âmbito das discussões CTS/CTSA. Ainda que embrionário no campo da educação, os autores captam a necessidade de aprofundar sobre gravidades, incertezas e probabilidades que ampliem a reflexão sobre os impactos sociais e epistemológicos da Ciência e da Tecnologia.

No T4, é reforçado a análise das relações entre CTS e as CSC em sala de aula como um avanço no engajamento dos alunos na teoria e, na prática, capacitando e favorecendo o conhecimento crítico. Por fim, no T5, configura-se a importância do preparo dos estudantes para identificar e impedir a propagação de *Fake News* a partir da compreensão de fenômenos científicos, contribuindo diretamente para uma abordagem pedagógica diferente, com foco na conscientização digital e na formação de cidadãos críticos.

Essas iniciativas evidenciam tendências que vêm sendo discutidas de forma recorrente na Educação em Ciências, indicando que a aproximação entre ACT, temas sociocientíficos e cultura digital não se restringe ao contexto específico do XIV ENPEC, mas integra um movimento mais amplo de diversificação das práticas pedagógicas.

Análise de Pesquisas e Tendências na Educação Científica

No T2, Barroso e Slongo (2023) realizaram uma revisão bibliográfica visando identificar potencializadores da ACT voltada para os anos iniciais do Ensino fundamental em território nacional. Essa pesquisa representa um recorte da dissertação da primeira autora

No percurso metodológico, foram selecionadas duas bibliotecas virtuais de teses e dissertações: a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e o Catálogo ou Portal de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). A busca foi realizada utilizando os termos "Alfabetização Científica e Tecnológica", "Anos Iniciais" e "Ensino de Ciências", no período de 2010 a 2020, resultando na identificação de quatro teses e três dissertações. Barroso e Slongo (2023) orientaram sua pesquisa em torno de uma técnica de análise de conteúdos formulada por Bardin (2016), organizada em três etapas: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados, seguidos de inferência e interpretação.

No decorrer da análise, as autoras classificaram os dados coletados em duas categorias, sendo a primeira voltada para elementos potencializadores da ACT, observando a curiosidade baseada no meio sociocultural, o protagonismo e a participação ativa dos estudantes, o Ensino baseado em investigação e argumentação e os materiais didáticos utilizados como principais aspectos didáticos, conforme as teses e dissertações por elas analisadas, como é possível observar no trecho abaixo:

Conforme identificado nas teses e dissertações analisadas, de forma a dar espaço para que os estudantes possam participar ativamente dos diversos momentos das aulas, de maneira argumentativa, respeitando os conhecimentos já adquiridos, e articulando as novas vivências à realidade social em que estão inseridos. Assim, o EC garante a reflexão e a formação científica e tecnológica sustentada em um processo reflexivo, comprometido com a formação de sujeitos pensantes, protagonistas, capazes de atuar em seus espaços sociais, orientados pelos conhecimentos sobre a ciência e a tecnologia e suas contribuições às diferentes formas de vida no planeta (Barroso; Slongo, 2023, p. 8).

Já na segunda categoria analisada pelas autoras, verificou-se os obstáculos ao Ensino de Ciências (EC) e a ACT, com foco em dois aspectos: as lacunas da formação inicial juntamente com a necessidade de aprimorar a formação continuada e a necessidade de aperfeiçoamento no planejamento didático e sua metodologia. Nessa segunda categoria foi apontado que “[...] as lacunas formativas dos professores, por consequência a não prioridade dada à área e, muitas vezes, a um

planejamento educacional frágil, ocorrem em total desfavor à educação científica escolar almejada e anunciada pelas pesquisas.” (Barroso; Slongo, 2023, p. 10), enfatizando ser necessário medidas para superar e aperfeiçoar a formação inicial e continuada de professores.

No T3, analisado nesta pesquisa, foi realizado um mapeamento sobre a temática da Alfabetização Científica (AC) em 13 edições do ENPEC, ocorridas entre 1997 e 2021. Andrade, Duré e Abílio (2023) conduziram um mapeamento sistemático qualitativo, baseando-se em autores para sistematizar e apresentar suas observações.

Os autores chegaram a identificar 473 trabalhos que apresentaram termos relacionados a AC, observando uma crescente tendência até a VII edição, seguida por uma estagnação nas edições posteriores. Eles destacam a importância da AC nos processos da Educação em Ciências e apontam que a representatividade de apenas 5,1% dos trabalhos publicados ao longo dos 25 anos do ENPEC evidencia a escassez de pesquisas sobre o tema.

Deste modo, a partir das análises dos estudos T2 e T3, observou-se que ambos os trabalhos revelam temas recorrentes e lacunas na pesquisa sobre ACT. No T2, Barroso e Slongo (2023) frisaram a relevância de práticas pedagógicas que despertem a curiosidade e o protagonismo dos discentes. Além disso, esses autores também apontam para a importância e necessidade de superar lacunas existentes na formação inicial e continuada de professores, principalmente com relação ao planejamento didático que integrem aspectos relacionados à ACT. Já o T3 mapeia a produção científica sobre AC em um período de 25 anos de ENPEC, destacando uma baixa abordagem do tema nas 13 edições do evento.

Logo, embora ambos os estudos se caracterizem como discussões teóricas, eles oferecem uma visão crítica das limitações atuais e reforçam a necessidade de mais pesquisas empíricas e aplicadas que explorem essas abordagens no contexto educacional brasileiro. A predominância de estudos teóricos observada nesta revisão também reflete uma característica recorrente no campo da Educação em Ciências, em que discussões conceituais frequentemente antecedem e orientam investigações empíricas mais amplas. Assim, os dados identificados não devem ser compreendidos como circunstanciais, mas como indicativos de um cenário mais abrangente da área.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De maneira geral, os trabalhos analisados exploraram discussões relacionadas a metodologias de Ensino. Dentre elas, a utilização de CSC e a abordagem CTS como alternativas para tornar o processo mais contextualizado, crítico e interdisciplinar, evidenciando o esforço dos pesquisadores em explorar e promover tendências para novas abordagens pedagógicas no Ensino de Ciências, em especial no contexto da ACT.

No entanto, apesar dessas metodologias demonstrarem potencial para serem utilizadas, ainda existem muitos desafios a serem superados, principalmente no que se refere à formação inicial e continuada de professores, que precisam estar preparados para trabalhar com essas abordagens de forma eficaz no contexto educativo. É preciso buscar garantir que os atuais e futuros educadores recebam formação adequada, pois há uma necessidade constante de atualizar e inovar as práticas pedagógicas, para que o Ensino acompanhe as mudanças que ocorrem na ciência, na tecnologia e na sociedade de uma forma geral.

Outro ponto observado ao longo das análises, foi que embora a ACT seja uma temática reconhecida por pesquisadores como relevante no contexto educacional contemporâneo, o número de trabalhos dedicados a esse assunto na linha temática 08 do XIV ENPEC foi relativamente baixo. Este fato revela uma lacuna significativa na produção científica, destacando a necessidade de mais estudos que abordem este assunto. Tal lacuna sinaliza desafios estruturais ainda presentes na consolidação da

ACT no cenário nacional, reforçando que os achados desta revisão dialogam com questões que ultrapassam o recorte temporal analisado.

Além disso, a maioria dos trabalhos selecionados apresentaram um caráter predominantemente teórico. A ausência de pesquisas de cunho prático demonstra a necessidade de investigações que se concentrem na implementação de metodologias voltadas para a promoção da ACT em sala de aula, de modo a integrar o conhecimento científico com a realidade dos estudantes e favorecer uma formação mais crítica e contextualizada.

Dado o exposto, é fundamental que futuras pesquisas investiguem diferentes aspectos, tais como: quais estratégias pedagógicas se mostram mais eficazes para integrar essas discussões no cotidiano escolar? Como formar professores capacitados para enfrentar a complexidade desse tema? E de que maneira podemos avaliar se as metodologias desenvolvidas efetivamente contribuem para o desenvolvimento da ACT na Educação em Ciências? Dessa forma, os resultados aqui apresentados contribuem para compreender tendências e desafios contemporâneos da Educação em Ciências, oferecendo subsídios que podem orientar tanto investigações futuras quanto reflexões sobre práticas formativas e pedagógicas. Ao abordar desafios como esses, será possível não apenas avançar na implementação dessas abordagens pedagógicas, mas também garantir que a formação dos educadores e educandos esteja alinhada com as demandas contemporâneas.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Maria José Dias De; DURÉ, Ravi Cajú; ABÍLIO, Francisco José Pegado. **Mapeamento de publicações brasileiras sobre alfabetização científica socializadas a partir do ENPEC (1997 - 2021)**. Anais do XIV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências... Campina Grande: Realize Editora, 2023. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/93126>. Acesso em: 21 set. 2024.

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

BARROSO, Vitória Carolina Zanatta; SLONGO, Iône Inês Pinsson **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.

CAMPOS, Alessandra Freire Magalhães de; CAETANO, Luís Miguel Dias; GOMES, Victor Márcio Laus Reis. Revisão sistemática de literatura em educação: características, estrutura e possibilidades às pesquisas qualitativas. **Linguagens, Educação e Sociedade**, v. 27, n. 54, p. 139-169, 2023.

CRITICAL, Appraisal Skills Programme. CASP Systematic Review Checklist. 2018. Disponível em: <https://casp-uk.net/casp-tools-checklists/>. Acesso em: 03 jun. 2024.

FABRI, Fabiane; SILVEIRA, Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto. 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.

FERREIRA, F. R. F.; VASCONCELOS, A. K. P.; OLIVEIRA, A. L. dos S. Alfabetização Científica por meio da controvérsia controlada: um estudo sobre biocombustíveis no Ensino de Química. **Revista Brasileira de Educação em Ciências e Educação Matemática**, [S. l.], v. 8, n. 2, 2024. DOI: 10.48075/ReBECM.2024.v.8.n.2.32944. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/rebecem/article/view/32944>. Acesso em: 21 jun. 2025.

FIRME, Ruth do Nascimento; MIRANDA, Raphaela Dantas. Impactos de um processo formativo na alfabetização científica e tecnológica de licenciandos em química. **Educación química**, v. 31, n. 1, p. 115-126, 2020.

GALVÃO, Maria Cristiane Barbosa; RICARTE, Ivan Luiz Marques. Revisão sistemática da literatura: conceituação, produção e publicação. **Logeion: Filosofia da informação**, v. 6, n. 1, p. 57-73, 2019.

GALVÃO, Maria Cristiane Barbosa; RICARTE, Ivan Luiz Marques. Revisão Sistemática Da Literatura: Conceituação, Produção E Publicação. **Logeion: Filosofia da Informação**, Rio de Janeiro, RJ, v. 6, n. 1, p. 57–73, 2019. DOI: 10.21728/logeion.2019v6n1.p57-73. Disponível em: <https://revista.ibict.br/fiinf/article/view/4835>. Acesso em: 1 jun. 2024.

GARCIA, Bruna; OLIVEIRA, Alinne; LORENZETTI, Leonir; ZANLORENZI, Marcos. Aurélio. 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.

GUSENBAUER, Michael; HADDAWAY, Neal R. Which academic search systems are suitable for systematic reviews or meta-analyses? Evaluating retrieval qualities of Google Scholar, PubMed, and 26 other resources. **Research synthesis methods**, v. 11, n. 2, p. 181-217, 2020.

HIGGINS, Julian; THOMAS, James.; CHANDLER, Jacqueline; CUMPSTON, Miranda; LI, Tianjing; PAGE, Matthew.; WELCH, Vivian. **Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions**: version 6.5 (updated August 2024). Cochrane, 2024. Disponível em: www.training.cochrane.org/handbook. Acesso em: 14 jun. 2024

LIDOINO, Andreia Cristina Pontarolo; REIS, Geilson de Arruda; PINTO, Nilcéia Frausino da Silva. A escola e suas contribuições no processo da alfabetização científica e tecnológica. **Pesquisa e Debate em Educação**, v. 12, n. 1, p. 1-e33233, 2022.

LORENZETTI, L. Alfabetização Científica e Tecnológica: pressupostos, promoção e avaliação na Educação em Ciências. In: MILARÉ, T. et al. **Alfabetização científica e tecnológica na Educação em Ciências**. São Paulo: Livraria da Física, 2021. p.47-72.

MESQUITA, Adriano Santos De; GRANDO, Regina Célia. **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. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/92625>>. Acesso em: 19 set. 2024.

MIRANDA, Deine Bispo; MACHADO, Patrícia Fernandes Lootens; STRIEDER, Roseline Beatriz. **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. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/92904>>. Acesso em: 20 set. 2024.

PRISMA Group. **Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses**. (s.l.): University of Ottawa/Oxford University, 2015.

RICHETTI, Graziela Piccoli; MILARÉ, Tathiane; DUSO, Leandro. **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. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/93022>>. Acesso em: 30 set. 2024.

ROTHER, Edna Terezinha. Revisão Sistemática X Revisão Narrativa. São Paulo: **Acta Paulista de Enfermagem**, v. 20, n. 2, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/appe/a/z7zZ4Z4GwYV6FR7S9FHTByr/?lang=pt>. Acesso em: 1 jun. 2024.

SAMPAIO, Rosana Ferreira; MANCINI, Marisa Cotta. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 11, p. 83-89, 2007.

SANTIAGO, Ortência da Paz. **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.

VASCONCELOS, E.S.; LAHM, R. A.; RODRIGUES, H. C. de A.; PAULA, A. R. de O.; SANTOS, M. A. dos. Promovendo a alfabetização científica e tecnológica nos anos iniciais de uma escola pública de Roraima. **Revista Educação Pública**, Rio de Janeiro, v. 23, nº 1, 10 de janeiro de 2023. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/22/47/promovendo-a-alfabetizacao-cientifica-e-tecnologica-nos-anos-iniciais-de-uma-escola-publica-de-roraima>

VÁZQUEZ-ALONSO, Ángel. Importância da alfabetização científica e do conhecimento acerca da natureza da ciência e da tecnologia para a formação de um cidadão. **Ciência, Tecnologia & Sociedade: pesquisa e ensino**.