

**A PROMOÇÃO DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA NO ENSINO
DE CIÊNCIAS: SINALIZAÇÕES A PARTIR DA ANÁLISE DE PRÁTICAS
EDUCATIVAS**

**DANDARA HELOÍSA MORAIS KLUG^{1,2}, ADRIANA FALKOWSKI LEIMANN³,
ROSEMAR AYRES DOS SANTOS-MÜLLER⁴**

1 Introdução

A ciência-tecnologia (CT) está cada vez mais presente no nosso dia a dia e influencia diversas decisões e situações que fazem parte da vida em sociedade. Por isso, mais do que aprender conceitos científico-tecnológicos, é importante que os estudantes compreendam como a CT se relaciona com questões sociais e afetam a realidade em que vivem. Nesse sentido, a Alfabetização Científico-Tecnológica (ACT) busca contribuir para a formação de sujeitos capazes de compreender temas científico-tecnológicos, refletir sobre eles e participar de discussões e decisões que envolvem seu cotidiano. De acordo com Auler e Delizoicov (2001), a ACT está relacionada à formação de cidadãos que possam compreender e participar de debates envolvendo CT.

Essa perspectiva dialoga com o enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), que procura evidenciar as relações entre o conhecimento científico, o desenvolvimento tecnológico e seus impactos na sociedade. A partir dessa compreensão, CT deixa de ser vista apenas como produtora de avanços e passa a ser entendidas também em suas dimensões sociais, políticas, econômicas e ambientais (Santos; Auler, 2019). O enfoque CTS contribui para uma visão mais crítica dessas relações, mostrando que a CT não são neutras e estão diretamente ligadas aos contextos em que são produzidas e utilizadas (Auler, 2002).

Essas discussões também se aproximam das ideias de Paulo Freire (1996), que compreende o ensino como um processo de construção do conhecimento, e não apenas de transmissão de informações. Nessa perspectiva, a educação científico-tecnológica deve criar condições para que os estudantes questionem, reflitam e compreendam melhor a realidade em que estão inseridos. Assim, além de compreender conteúdos/conhecimentos científico-

1 Licencianda do Curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *Campus Cerro Largo*, bolsista de Iniciação Científica da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS). dandaraklugdandara@gmail.com

2 Grupo de Estudos e Pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática – GEPECIEM.

3 Licencianda do Curso de Física, UFFS, *Campus Cerro Largo*, RS.

4 Licenciada em Física, Mestra e Doutora em Educação. Professora Associada da UFFS. **Orientadora.**

tecnológicos, eles podem desenvolver uma postura mais crítica e participativa diante dos desafios e questões presentes na sociedade que envolvam CT.

2 Objetivos

A pesquisa teve como objetivo analisar a presença da ACT em práticas educativas publicadas na área de Ensino de Ciências, buscando identificar e caracterizar as relações estabelecidas entre ACT e o enfoque CTS, bem como compreender de que forma essas relações são apresentadas e discutidas nas pesquisas analisadas.

3 Metodologia

A pesquisa possui abordagem qualitativa e caráter bibliográfico, sendo desenvolvida a partir da Análise Textual Discursiva (ATD), proposta por Moraes e Galiuzzi (2016). A escolha dessa metodologia ocorreu por sua capacidade de possibilitar novas compreensões a partir da análise de textos, favorecendo a interpretação dos significados presentes nas pesquisas que compuseram o *corpus* de análise.

Para a constituição do *corpus* desta pesquisa, selecionamos quatro periódicos da área de Ensino de Ciências: Ciência & Educação (C&E), Revista Brasileira de Ensino de Física (CBEF), Revista de Ensino de Biologia (REnBio) e Revista Debates em Ensino de Química (REDEQUIM). A busca contemplou as edições disponíveis desses periódicos, sem recorte temporal. A identificação dos trabalhos ocorreu de forma on-line, por meio dos descritores “Alfabetização Científico-Tecnológica”, “ACT”, “CTS”, “Ciência-Tecnologia-Sociedade”, “Práticas Educativas” e “Práticas Pedagógicas”. Em uma primeira etapa, localizamos todos os artigos que continham esses termos nos mecanismos de busca dos periódicos, totalizando 116 (24 no CBEF, 31 na C&E, 37 na REnBio e 27 na REDEQUIM).

Na sequência, realizamos uma leitura inicial dos títulos, resumos e palavras-chave dos artigos encontrados. Posteriormente, dos textos completos de forma mais detalhada, buscando identificar discussões relacionadas à Alfabetização Científico-Tecnológica, ao enfoque CTS e às práticas educativas desenvolvidas no contexto brasileiro. Após a aplicação dos critérios de seleção estabelecidos, que consistia que as pesquisas tratassem de práticas educativas desenvolvidas, 61 pesquisas passaram a compor o *corpus*.

A etapa analítica foi desenvolvida com base na Análise Textual Discursiva. Inicialmente, realizamos a unitarização dos textos, processo que consistiu na identificação de fragmentos considerados relevantes para responder ao problema e aos objetivos da investigação. Esses

fragmentos constituíram as unidades de significado (US) da pesquisa. Ao final dessa etapa, identificamos 198 US.

Em seguida, agrupamos os excertos entre suas aproximações de sentido, ou seja, identificamos núcleos de sentido, o que possibilitou a construção de categorias emergentes. Esse movimento permitiu identificar padrões, relações e compreensões recorrentes nas pesquisas analisadas. Como resultado, emergiram três categorias: 1) Desenvolvimento do Pensamento Crítico e Formação Cidadã; 2) Compreensão das Relações CTS/CTSA e da Realidade Social; e 3) Potencialidades, Intenções e Características Metodológicas.

Por fim, interpretamos as categorias construídas de acordo com o referencial teórico da pesquisa, especialmente das discussões relacionadas à ACT, ao enfoque CTS e às contribuições de Paulo Freire para a formação crítica e cidadã.

4 Resultados e Discussão

O processo de unitarização dos textos resultou na identificação de 198 US relevantes para os objetivos da investigação. A sua análise possibilitou a construção de três categorias emergentes: 1) Desenvolvimento do Pensamento Crítico e Formação Cidadã, com 124 ocorrências; 2) Compreensão das Relações CTS/CTSA e da Realidade Social, com 72 ocorrências; e 3) Potencialidades, Intenções e Características Metodológicas, com 54 ocorrências. Também identificamos 52 US que apresentavam características comuns às duas primeiras categorias. Por esse motivo, embora o total de ocorrências registradas nas categorias seja de 250, o *corpus* analisado foi constituído por 198 US únicas.

Entre as categorias construídas, Desenvolvimento do Pensamento Crítico e Formação Cidadã foi a mais recorrente, representando cerca de 63% das US identificadas. Esse dado sugere que a ACT tem sido frequentemente associada à formação de sujeitos capazes de analisar criticamente a realidade, compreender problemáticas sociais e participar de processos de tomada de decisão. De modo geral, os artigos analisados indicam uma preocupação em superar práticas centradas apenas na transmissão de conteúdos científico-tecnológicos, aproximando-se de uma perspectiva voltada à formação cidadã. Essa compreensão dialoga com as contribuições de Freire (1996), especialmente no que se refere à necessidade de uma educação que favoreça a leitura crítica do mundo, que permita transformações de realidades.

A categoria Compreensão das Relações CTS/CTSA e da Realidade Social reuniu 72 ocorrências e evidenciou a relevância das discussões sobre as interações entre CTS e ambiente. Nos estudos analisados, os conhecimentos científico-tecnológicos aparecem, frequentemente,

relacionados a questões sociais, ambientais, econômicas e tecnológicas, favorecendo uma compreensão mais contextualizada da CT. A expressiva presença dessa categoria reforça a forte articulação entre ACT e CTS, destacando a importância de discutir os impactos da CT na sociedade, mas não se limitando a isso, problematizando desde a definição da agenda de pesquisa e a ideia de neutralidade desta CT (Santos; Auler, 2019).

Já a categoria Potencialidades, Intenções e Características Metodológicas reuniu 54 ocorrências e destacou aspectos relacionados às estratégias utilizadas nas práticas educativas. Nesse conjunto de trabalhos, sobressaíram propostas fundamentadas na contextualização, na investigação, na problematização e na participação ativa dos estudantes. Esses resultados indicam que a promoção da ACT está relacionada não apenas aos conhecimentos problematizados, mas também às escolhas metodológicas realizadas pelos professores, sendo as abordagens participativas e contextualizadas frequentemente apontadas como importantes para a aprendizagem e para a formação crítica e reflexiva dos estudantes.

Outro aspecto que merece destaque é a presença de 52 excertos compartilhados entre as categorias 1) e 2). Essa aproximação evidencia que, nas práticas educativas analisadas, o desenvolvimento de um pensamento crítico está relacionado à discussão das relações entre CTS. Assim, a ACT aparece não apenas como uma possibilidade de ampliar a compreensão dos conhecimentos científico-tecnológicos, mas como um caminho para promover a participação cidadã e uma leitura mais crítica da realidade.

5 Conclusão

A análise realizada possibilitou compreender como a ACT tem sido abordada pesquisas, que analisam práticas educativas, publicadas na área de Ensino de Ciências, e de que maneira ela se relaciona com o enfoque CTS. A partir da investigação das 61 pesquisas selecionadas e das 198 US identificadas, foi possível perceber que a ACT aparece fortemente vinculada ao desenvolvimento de um pensamento crítico, à formação cidadã e à compreensão das relações entre CTS.

Entre as categorias construídas ao longo da análise, Desenvolvimento do Pensamento Crítico e Formação Cidadã foi a que apresentou maior número de ocorrências, 124 registros. Esse resultado indica que as práticas educativas analisadas têm buscado contribuir para a formação de sujeitos capazes de refletir sobre a realidade em que vivem e participar de forma crítica de discussões relacionadas a questões científico-tecnológicas. Da mesma forma, a categoria Compreensão das Relações CTS/CTSA e da Realidade Social, com 72 ocorrências, reforça a

importância de relacionar os conhecimentos científico-tecnológicos a aspectos sociais e ambientais, favorecendo uma compreensão mais ampla e contextualizada da CT.

Outro aspecto relevante identificado na pesquisa foi a presença de 52 US compartilhadas entre as categorias 1) e 2). Esse dado evidencia a forte aproximação entre ACT e CTS nas pesquisas analisadas, mostrando que o desenvolvimento do pensamento crítico está frequentemente associado à discussão das relações entre CTS. Além disso, a categoria 3), com 54 ocorrências, destacou a importância de metodologias participativas, investigativas e contextualizadas para o fortalecimento de uma ACT nas práticas educativas.

De modo geral, os resultados permitem compreender que a ACT tem sido concebida como uma perspectiva que vai além da aprendizagem de conteúdos científico-tecnológicos. As pesquisas analisadas apontam para sua contribuição na formação de cidadãos capazes de interpretar criticamente a realidade, posicionar-se diante de questões que envolvem CT e participar de forma consciente da vida em sociedade. Nesse sentido, a articulação entre ACT e CTS mostra-se fundamental para o desenvolvimento de uma educação científico-tecnológica comprometida com a formação crítica, cidadã e socialmente participativa.

Referências Bibliográficas

AULER, D. **Interações entre ciência-tecnologia-sociedade no contexto da formação de professores de ciências**. 2002. Tese (Educação Científica e Tecnológica), UFSC, 2002.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê? **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 3, n. 2, p. 122-134, 2001.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva**. 3. ed. Ijuí: Unijuí, 2016.

SANTOS, R. A.; AULER, D. Práticas educativas CTS: busca de uma participação social para além da avaliação de impactos da Ciência-Tecnologia na Sociedade. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 25, n. 2, p. 485-503, 2019.

Palavras-chave: Ciência; Currículo; Enfoque CTS; Possibilidades formativas; Problemática.

Nº de Registro no sistema Prisma: PES-2025-0496

Financiamento: