

ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA COMO PRINCÍPIO FUNDAMENTAL NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA: CAMINHOS E ABORDAGENS

Maria Stella Nunes de Oliveira Nogueira ¹
Denise Leal de Castro ²

INTRODUÇÃO

A sociedade contemporânea tem sido marcada por transformações dinâmicas evidenciadas pelo avanço científico e tecnológico, que reestruturaram os hábitos de vida, as relações de trabalho e os processos produtivos ao longo das últimas décadas. Nesse cenário, o desenvolvimento de habilidades que possibilitem aos sujeitos compreenderem, analisarem criticamente e intervirem de maneira responsável nas interfaces entre ciência, tecnologia e sociedade, vem se tornando uma demanda urgente dos processos educativos, historicamente marcados pelo ensino tradicional, pela memorização irrestrita e pelo bancarismo (Freire, 2024). Assim, é nesse contexto que a Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) pode desempenhar um papel crucial, sobretudo no âmbito da Educação Profissional e Tecnológica (EPT), cuja finalidade educativa transcende a formação técnica e instrumental, orientando-se pela perspectiva da formação integral dos cidadãos (Fourez, 2005).

Ao se tratar da EPT, a ACT poderia ser considerada como um princípio estruturante capaz de articular saberes científicos, tecnológicos, culturais e sociais ao processo formativo, superando visões simplistas que restringem o ensino à mera instrumentalização de técnicas ou ao domínio mecânico dos conteúdos programáticos. Confirmando tal concepção, Brasil (2007) associa a compreensão de que a educação, especialmente a formação para o exercício profissional, não pode dissociar o fazer do pensar, nem se restringir à preparação tecnicista para atender às demandas do mundo do trabalho. Pelo contrário, deve possibilitar ao educando interpretar criticamente a realidade

¹ Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências do Instituto Federal do Rio de Janeiro - IFRJ, maria.oliveira@ifrj.edu.br;

² Docente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências do Instituto Federal do Rio de Janeiro - IFRJ, denise.castro@ifrj.edu.br.

e participar de forma ativa e cidadã das transformações sociais, ambientais e produtivas (Silva, Nogueira, Rodrigues, 2024).

Sob uma perspectiva fundamentada em abordagens críticas e dialógicas, a ACT pode contribuir para que os educandos desenvolvam a capacidade de leitura e intervenção no mundo contemporâneo, permeado por incertezas, controvérsias sociocientíficas e conflitos éticos envolvendo a produção e aplicação da ciência e da tecnologia (Fourez, 2005). Isso se torna especialmente importante em um país como o Brasil, onde a EPT se institucionaliza vinculada historicamente aos desafios do desenvolvimento socioeconômico e da inclusão social, como preconizado pelos documentos norteadores da área, tais como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) e as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional e Tecnológica (DCNEPT).

Entretanto, o reconhecimento da importância da ACT para a EPT não tem sido suficiente para garantir sua efetiva inserção nas práticas didático-pedagógicas no cotidiano da sala de aula. Ainda são recorrentes os currículos fragmentados, as metodologias transmissivas e a formação docente insuficiente no que tange à mediação crítica da relação entre ciência, tecnologia e trabalho. Assim, diante desse cenário, torna-se fundamental investigar os caminhos e as abordagens que podem fortalecer os processos formativos alinhados à ACT, valorizando a aprendizagem ativa, a interdisciplinaridade, os projetos contextualizados com o cotidiano do discente e as práticas que fomentem a autonomia, a criatividade, o protagonismo e a atuação em sociedade do estudante.

Nessa seara, a presente pesquisa visa analisar a ACT, considerando-a como um princípio norteador fundamental para a EPT, identificando os caminhos e as abordagens pedagógicas que podem favorecer sua efetiva integração aos currículos e às práticas formativas. A discussão apresentada no presente trabalho se ancora na concepção de que ampliar a ACT no campo profissionalizante é ampliar, simultaneamente, as possibilidades de justiça social, de sustentabilidade e de avanço tecnológico comprometidos com o bem comum. Assim, sustenta-se que promover a ACT significa defender uma educação que qualifique para o trabalho e para a vida em sociedade, reconhecendo, com Freire (2025), o educando como sujeito histórico e agente transformador da própria realidade.

METODOLOGIA

A abordagem da presente pesquisa é qualitativa, de cunho exploratório, com revisão narrativa da literatura a partir de bases como o Scielo, a Biblioteca Digital

Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e o Google Scholar, no recorte temporal de 2015 a 2025 (Gil, 2019; OGASSAVARA, et al., 2023). Foram selecionados e analisados 11 (onze) documentos, divididos entre artigos, dissertações e teses que discutem ACT no âmbito da EPT, com foco em estratégias didáticas e em processos formativos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise das 11 (onze) produções acadêmicas selecionadas revelou um variado panorama acerca da presença da Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) na Educação Profissional e Tecnológica (EPT), evidenciando avanços teóricos importantes, mas também lacunas persistentes no campo das práticas didático-pedagógicas. No recorte temporal de 2015 a 2025, observou-se um crescimento indicativo de publicações que abordam a ACT sob perspectivas intrinsecamente interdisciplinares e críticas, indicando que essa tendência pode ser reflexo de um movimento de consolidação teórica do conceito de ACT como componente essencial à formação integral e à emancipação dos sujeitos na educação profissional.

Os trabalhos analisados convergem no reconhecimento de que a ACT, quando integrada à EPT, pode ampliar as possibilidades formativas ao promover uma compreensão ampliada das relações entre ciência, tecnologia, trabalho e sociedade. Tal perspectiva se alinha ao princípio da formação humana omnilateral, defendido pelos documentos norteadores da área, tais como as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Profissional e Tecnológica, e por autores, como Ciavatta (2014) e Ramos (2014). É notório, nessas publicações, a ênfase na indissociabilidade entre teoria e prática, ciência e cultura, técnica e ética. No entanto, embora a ACT figure como objetivo implícito em documentos oficiais, seu efetivo desenvolvimento ainda ocorre de maneira fragmentada e desigual entre as distintas instituições de ensino, o que reforça a necessidade de repensar os currículos e as práticas pedagógicas sob a ótica da criticidade e da interdisciplinaridade.

Nessa perspectiva, observa-se que, entre as abordagens mais recorrentes, destacam-se as metodologias ativas, tais como a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) e a Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL), além das Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade (IIRs). Pondera-se que essas abordagens podem favorecer a contextualização do conhecimento científico e o desenvolvimento de habilidades voltadas à autonomia intelectual e à tomada de decisão fundamentada. Essas metodologias e

abordagens, quando adequadamente mediadas, podem contribuir para que o discente da EPT deixe de ser mero executor de técnicas e passe a atuar como sujeito crítico, capaz de compreender o impacto das tecnologias sobre a vida cotidiana, o ambiente e o mundo do trabalho. A literatura revisada também destaca o papel das tecnologias digitais como mediadoras de processos de ensino e aprendizagem, de modo a ampliarem o acesso à informação, ao diálogo interdisciplinar e à construção colaborativa do conhecimento, conduzindo a saberes essenciais para a educação para o futuro.

Não obstante, os resultados apontam que tais práticas ainda se concentram em experiências pontuais, muitas vezes conduzidas por iniciativas individuais de docentes e/ou grupos comprometidos com a inovação didático-pedagógica. Parece nítida a carência de políticas institucionais consistentes que garantam condições materiais, tempo pedagógico de qualidade e formação docente continuada voltada à mediação da ACT de modo intencional e crítico. Diversos estudos identificam que a formação inicial e continuada de professores pode constituir um dos principais desafios para a consolidação da ACT como princípio orientador da EPT. Em muitos casos, os docentes reconhecem a importância de integrar ciência e tecnologia de forma reflexiva, mas sentem-se inseguros quanto às metodologias e às estratégias adequadas para essa integração.

Nota-se que outro ponto recorrente diz respeito à fragmentação curricular. Apesar do discurso oficial de integração, a organização dos cursos técnicos e tecnológicos ainda tende a compartimentalizar o conhecimento, dificultando de sobremaneira a construção de saberes articulados e contextualizados (Araújo, Frigotto, 2015). A ACT, ao propor uma leitura crítica e interdisciplinar da realidade, exige currículos mais flexíveis, que valorizem projetos integradores e que articulem saberes científicos, tecnológicos e sociais. Alguns estudos apontam experiências exitosas nesse sentido, nas quais a ACT foi trabalhada em torno de problemas sociocientíficos, como o lixo eletrônico, o uso de agrodefensivos, as variadas fontes de energia e os impactos ambientais da indústria e do agronegócio, aproximando o ensino técnico da realidade social dos discentes e estimulando o engajamento a partir de questões locais, vinculadas à realidade cotidiana do educando.

A discussão também evidenciou que a ACT, quando associada a metodologias ativas, por exemplo, pode contribuir mais efetivamente com o desenvolvimento de competências/habilidades socioemocionais, tais como o pensamento crítico, a cooperação, a responsabilidade e a empatia. Essas habilidades são indispensáveis na formação de profissionais que atuarão em contextos marcados pela automação, pela

inteligência artificial, pela constante mutabilidade tecnológica e por contextos socioeconômicos distintos. Assim, a ACT pode ultrapassar o domínio cognitivo e contribuir, mais efetivamente, para a formação de sujeitos capazes de compreender as dimensões políticas e morais da ciência e das inovações tecnológicas.

Em síntese, os resultados da revisão narrativa parecem apontar para três grandes eixos de análise: (1) a consolidação teórico-prática da ACT como princípio norteador da EPT; (2) a expansão, embora ainda incipiente, de práticas didático-pedagógicas críticas, emancipatórias e contextualizadas; e (3) a necessidade do fortalecimento de políticas institucionais de formação docente e efetiva integração curricular. As evidências indicam que a ACT não se constitui apenas como conteúdo, abordagem ou metodologia, mas como princípio educativo orientador, capaz de ressignificar o papel da Educação Profissional e Tecnológica na sociedade e no mundo do trabalho contemporâneo. A sua efetivação requer, no entanto, uma mudança paradigmática que envolva gestores, educadores e discentes em um projeto coletivo de uma formação técnica dialógica e problematizadora.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise apresentada no presente trabalho permitiu a compreensão de que a Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) pode se constituir um princípio estruturante e indispensável à consolidação de uma Educação Profissional e Tecnológica (EPT) comprometida com a formação integral e crítica dos sujeitos. Ao retomar o objetivo central: a análise da ACT como eixo norteador da EPT e a identificação de caminhos e abordagens que favoreçam sua efetiva integração aos currículos, observa-se que, embora o tema venha ganhando reconhecimento crescente na literatura nas áreas de ensino e educação, sua concretização ainda se apresenta de modo incipiente e fragmentado no contexto institucional e didático-pedagógico.

Os resultados indicaram avanços interessantes, que reforçam o papel da ACT na articulação entre ciência, tecnologia, trabalho e sociedade. No entanto, a pesquisa também evidenciou que a efetivação desse princípio demanda mudanças estruturais e culturais nas instituições de ensino, com destaque para a necessidade de formação docente continuada, revisão curricular integrada e adoção sistemática de metodologias e abordagens didáticas que promovam autonomia, reflexão crítica e protagonismo discente. As experiências mais exitosas, identificadas em práticas interdisciplinares e em projetos contextualizados,

revelam o potencial da ACT para fomentar aprendizagens ativas e significativas, éticas e socialmente engajadas.

Em síntese, a ACT na EPT deve ser compreendida meramente como um meio ou um conteúdo específico para o ensino, mas sim como princípio educativo orientador, capaz de ressignificar o papel da educação profissional frente aos chamados contemporâneos à reflexão advindos da sustentabilidade, da inovação e da justiça social.

Palavras-chave: ACT, EPT, Estratégias didáticas, Revisão narrativa da literatura

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, R. M. L.; FRIGOTTO, G. Práticas pedagógicas e ensino integrado. **Revista Educação em Questão**. v. 52, n. 38, p. 61-80, 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/educacaoemquestao/article/view/7956>. Acesso em: 21/08/2025

BRASIL. **Educação profissional técnica de nível médio integrada ao ensino médio: Documento base**, dezembro de 2007. Ministério da Educação (MEC). Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (SETEC). Brasília, DF, dez. 2007.

CIAVATTA, M. O ensino integrado, a politecnia e a educação omnilateral. Por que lutamos? **Trabalho & Educação**, Belo Horizonte, v. 23, n. 1, p. 187–205, 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/trabedu/article/view/9303>. Acesso em: 31/05/2025.

FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. 58ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 2025.

_____. **Pedagogia do oprimido**. 90ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 2024.

FOUREZ, G. *Alfabetización Científica y Tecnológica: Acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias*. 1ª ed. 3ª reimp. Buenos Aires: Ediciones Colihue, 2005.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 7ª ed. São Paulo: Atlas, 2019.

OGASSAVARA, D., et al. Concepções e Interlocuções das Revisões de Literatura Narrativa: Contribuições e Aplicabilidade. **Ensino & Pesquisa/Ensino e Pesquisa**, vol. 21, no. 3, 20 dezembro 2023, pp. 8–21, <https://doi.org/10.33871/23594381.2023.21.3.7646>. Acesso em: 01/10/2025.

RAMOS, M. N. História e Política da Educação Profissional. Curitiba: IFPR, v.05, 2014.

SILVA, W. P. S., NOGUEIRA, et al. O letramento científico e a formação omnilateral na educação profissional e tecnológica. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, vol. 19, no. esp. 2, 26 julho 2024, p. e024083, <https://doi.org/10.21723/riaee.v19iesp.2.18809>. Acesso em: 01/06/2025.