

A contribuição de Álvaro Vieira Pinto e Paulo Freire para a fundamentação crítica da Educação CTS

The contribution of Álvaro Vieira Pinto and Paulo Freire to the critical foundation of STS Education

Marcio Pizzi de Oliveira ^a

^a Colegiado do Ensino Médio, Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ), UNED Maria da Graça, Rio de Janeiro, Brasil.

Resumo. O presente artigo tem como objetivo construir uma fundamentação crítica para a Educação CTS a partir da articulação entre o pensamento de Álvaro Vieira Pinto e Paulo Freire. Caracteriza-se como uma investigação de natureza teórico-conceitual, fundamentada no materialismo histórico-dialético, desenvolvida mediante a análise das categorias consciência, técnica, tecnologia, ideologia da técnica e práxis. Inicialmente, demonstra-se que o conceito de consciência ingênua, formulado por Álvaro Vieira Pinto, fornece uma base ontológica para compreender o medo da liberdade e o processo de conscientização presentes na obra de Paulo Freire. Em seguida, evidencia-se que a crítica freireana à técnica, à tecnicidade e à neutralidade da técnica constitui uma expressão pedagógica da desmistificação da tecnologia como ideologia desenvolvida por Vieira Pinto. Por fim, defende-se que a convergência entre os dois autores oferece um arcabouço teórico capaz de fortalecer a fundamentação crítica da Educação CTS, contribuindo para o enfrentamento das concepções de neutralidade e determinismo tecnológico e para a construção de práticas educativas orientadas pela emancipação, pela participação democrática e pela autoria histórica.

Palavras-chave:

Álvaro Vieira Pinto, Paulo Freire, Educação CTS, Consciência Crítica, Filosofia da Tecnologia, Práxis.

Submetido em

10/11/2025

Aceito em

14/09/2026

Publicado em

16/09/2026

Abstract. This article aims to develop a critical theoretical foundation for Science, Technology, and Society (STS) Education through the articulation of the ideas of Álvaro Vieira Pinto and Paulo Freire. It is a theoretical-conceptual investigation grounded in historical-dialectical materialism, developed through the analysis of the categories of consciousness, technique, technology, ideology of technology, and praxis. First, the study demonstrates that Vieira Pinto's concept of *naïve consciousness* provides an ontological basis for understanding Freire's concept of *fear of freedom* and his process of conscientization. Next, it argues that Freire's critique of technique, technicality, and the myth of technological neutrality represents the pedagogical expression of Vieira Pinto's critique of technology as ideology. Finally, the article argues that the convergence between these two authors provides a theoretical framework capable of strengthening the critical foundations of STS Education by challenging the assumptions of technological neutrality and technological determinism, while supporting educational practices oriented toward emancipation, democratic participation, and historical agency.

Keywords:

Álvaro Vieira Pinto, Paulo Freire, STS Education, Critical Consciousness, Philosophy of Technology, Praxis.

Introdução

O presente trabalho se baseia na ideia de que a reflexão filosófica de Álvaro Vieira Pinto oferece um arcabouço teórico relevante, ainda que pouco explorado, para o campo da educação em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). A trajetória investigativa que fundamenta sua construção se ocupou da reflexão sobre as contribuições de Vieira Pinto, especialmente sua crítica aos mitos subjacentes à ciência e à tecnologia (CT) e sua indagação essencial: onde está o humano da técnica? (Oliveira, 2023a, 2023b). Esses estudos produziram discussões considerando que a concepção ideológica da tecnologia se manifesta

na exploração das nações subdesenvolvidas e na naturalização das relações de dependência tecnológica. Verifica-se que o campo da educação carece de esforços para o enfrentamento de estratégias poderosas de exploração e controle, pois trata-se de um segmento crucial para a formação integral e o amadurecimento da consciência crítica.

O debate atual que cerca os rumos da educação e da tecnologia é permeado por tensões permanentes e contradições profundas. Seu desenvolvimento é marcado por oscilações que expressam, ora um pessimismo agudo, ora um otimismo excessivo (Auler & Delizoicov, 2006b). Diante de um panorama tão controverso, observa-se que essas dinâmicas estão ancoradas em uma sociedade profundamente impactada por conflitos intrínsecos ao regime econômico vigente (Auler, 2007a). O discurso neoliberal, ao sustentar a crença de que a desagregação econômica é inevitável, impõe a ideia de que todos devem se sacrificar em nome de uma suposta crise permanente (Fávero & Semeraro, 2002). Convém, portanto, manter uma visão autônoma e crítica acerca da realidade buscando compreender as interações que permeiam as tecnologias na educação.

A relevância da articulação entre o pensamento de Paulo Freire e Álvaro Vieira Pinto para o Ensino de Ciências foi constatada por alguns autores. Barcellos e Coelho (2022) identificaram essa sinergia como fundamento para a Alfabetização Científica Humanizadora, a qual é definida como um processo de conscientização (tomada crítica de consciência) acerca das questões sociocientíficas da realidade nacional (Barcellos & Coelho, 2025). Os autores discorrem sobre os desafios impostos pela realidade nacional, como a ausência de mecanismos efetivos de participação pública nos processos decisórios sobre CT. De modo convergente, Costa e Martins (2019a, 2019b) ressaltam a fecundidade do pensamento de Vieira Pinto para a educação, destacando que sua lógica dialética e a noção de consciência crítica constituem bases conceituais para uma compreensão transformadora da prática educativa. Segundo os autores, Vieira Pinto oferece instrumentos para uma pedagogia crítica enraizada na realidade brasileira, capaz de articular trabalho, técnica e consciência como dimensões indissociáveis da formação humana.

Apesar desses avanços, ainda é possível identificar uma carência de estudos sistemáticos que aprofundem a síntese teórica entre Freire e Vieira Pinto, especialmente no que se refere à crítica ontológica e epistemológica da tecnologia e às suas implicações diretas para a educação CTS. A ausência de um corpo teórico consolidado sobre essa interlocução retarda a exploração de uma perspectiva que transcenda a superficialidade da aplicação instrumental e avance para uma compreensão que não só transforme a consciência, mas também leve à ação crítica e transformadora. Diante da expansão das tecnologias digitais, da inteligência artificial e da cultura algorítmica, a reflexão conjunta de Freire e Vieira Pinto torna-se ainda mais urgente. Ambos oferecem subsídios para uma educação tecnológica humanizadora, que reconheça a técnica como expressão da consciência histórica e como meio de emancipação, superando a subordinação.

Paulo Freire destacou-se por sua fundamentação na práxis e por sua ousadia epistemológica (Fávero & Semeraro, 2002). Os fundamentos de sua obra, alicerçados na matriz dialética e fenomenológica, foram construídos em diálogo estreito com o Instituto Superior de Estudos

Brasileiros¹ (ISEB) e com Álvaro Vieira Pinto. Tais contribuições, embora extremamente relevantes para a concepção freireana, permanecem ainda pouco exploradas. A explicitação dessas influências é, portanto, essencial para o debate contemporâneo no campo do ensino de CT.

O pensamento dos autores converge no que tange uma característica comum: a crença de que a verdadeira libertação humana só pode ser alcançada por meio da construção de uma consciência crítica (Vieira Pinto, 2020). Essa convergência será analisada a partir da integração de duas dimensões essenciais para o ensino de CT. A primeira dimensão refere-se à consciência humana, examinando o diagnóstico proposto pelos autores quanto à condição de opressão e aos caminhos possíveis para a emancipação histórica do sujeito (Auler & Delizoicov, 2006b; Dionysio et al., 2020). A segunda dimensão está centrada na crítica radical da técnica e da tecnologia, demonstrando como o imperativo ético e pedagógico freireano, voltado à superação da falsa neutralidade (Fávero & Semeraro, 2002; Santos & Auler, 2019), se articula à crítica filosófica e ontológica de Vieira Pinto sobre o papel da técnica na sociedade e no processo de humanização (Vieira Pinto, 2005).

A articulação entre esses dois eixos fornece uma síntese teórico-metodológica de grande relevância para o campo da Educação Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Tal importância reside na leitura crítica e desocultante da realidade (Auler & Delizoicov, 2001; Santos & Auler, 2019), que abre espaço para a problematização das interações CTS (Auler & Delizoicov, 2006a). Essa síntese revela o potencial de fortalecimento do corpus teórico do campo, contribuindo para a superação de mitos (Auler, 2002) e para a construção de bases que sustentem a democratização dos processos decisórios que envolvem a CT (Auler, 2007b). Dessa forma, o presente artigo busca construir uma fundamentação crítica para a Educação CTS por meio da articulação entre o pensamento de Álvaro Vieira Pinto e Paulo Freire, explicitando as contribuições dessa convergência para o enfrentamento das concepções de neutralidade e determinismo tecnológico e fortalecendo, assim, práticas educativas orientadas pela emancipação e pela participação democrática.

Caminhos metodológicos

A presente investigação caracteriza-se como uma pesquisa de natureza teórico-conceitual, construída com base nos pressupostos do materialismo histórico-dialético. Segundo Martins e Lavoura (2018), a pesquisa teórica não deve se circunscrever a um mero levantamento ou à descrição de referências bibliográficas. Ela constitui, antes, uma atividade científica orientada para a produção de inteligibilidade acerca da realidade, buscando reconstruir, no plano do pensamento, o movimento concreto do objeto investigado. Nessa perspectiva, o

¹ Instituto Superior de Estudos Brasileiros (ISEB): Instituição criada em 1955, vinculada ao MEC e a mais importante entidade envolvida no debate desenvolvimentista no Brasil durante as décadas de 1950 e 1960. O ISEB funcionou como um núcleo irradiador de debates com a missão de pensar o Brasil como sua realidade própria, como problema principal e como projeto, refletindo o clima de desalienação e despertar da consciência nacional. A origem do termo “Conscientização” é atribuída à sua equipe de professores. Álvaro Vieira Pinto, a quem Paulo Freire se referia como “meu mestre”, foi um dos seus integrantes. Suas atividades foram frustradas pelo Golpe Militar de 1964.

objetivo do presente estudo consiste em construir uma fundamentação crítica para o campo da Educação CTS a partir da articulação entre o pensamento de Álvaro Vieira Pinto e Paulo Freire. Para tanto, a investigação procura responder de que maneira a convergência entre as formulações dos dois autores pode contribuir para o fortalecimento teórico da perspectiva CTS, especialmente no enfrentamento das concepções de neutralidade, determinismo tecnológico e tecnicismo presentes no campo.

Como ponto de partida, toma-se a ideia de que ciência, tecnologia, educação e consciência são produções histórico-sociais instituídas nas relações concretas estabelecidas entre os sujeitos e a realidade. Dessa forma, a investigação vai além da exposição das formulações dos autores, buscando apreender as mediações, contradições e nexos que estruturam suas concepções acerca da técnica, da consciência e da emancipação humana. Assim, as dimensões ontológica e epistemológica são compreendidas como indissociáveis, uma vez que a produção do conhecimento pressupõe a apreensão da realidade objetiva em suas múltiplas determinações.

Em termos procedimentais, a investigação tomou como *corpus* principal as obras *O conceito de tecnologia e Consciência e realidade nacional*, de Álvaro Vieira Pinto, bem como as obras de Paulo Freire mobilizadas ao longo do estudo, especialmente *Pedagogia do Oprimido*, *Pedagogia da Autonomia* e *Pedagogia da Esperança*. A articulação desses textos permitiu a identificação e a explicitação dos conceitos estruturantes presentes nas obras, conduzindo à compreensão de seus significados, de suas relações internas e de suas aproximações teóricas.

O processo de análise foi desenvolvido mediante o recurso da abstração analítica, procedimento que permitiu isolar categorias fundamentais que alicerçam o pensamento dos autores, como consciência ingênua, autoconsciência, medo da liberdade, técnica, tecnologia, tecnicismo, ideologia da técnica e práxis, para, posteriormente, examiná-las em suas relações recíprocas. A escolha dessas categorias decorreu de sua recorrência e centralidade na argumentação dos autores, bem como de sua pertinência para a construção da interlocução proposta com a Educação CTS. Em vez de serem compreendidas de forma isolada, essas categorias foram analisadas como expressões de uma mesma totalidade histórico-social. Esse movimento permitiu evidenciar os nexos que aproximam a filosofia da tecnologia de Álvaro Vieira Pinto da pedagogia crítica de Paulo Freire.

A análise foi orientada pelo movimento dialético de ascensão do abstrato ao concreto, pressuposto fundamental da tradição marxista (Martins & Lavoura, 2018). Em um primeiro momento, realizou-se a análise individual das categorias centrais presentes nas obras dos dois autores. Na sequência, buscaram-se identificar suas mediações e correspondências conceituais, evidenciando como determinados conceitos desenvolvidos por Vieira Pinto oferecem bases ontológicas e epistemológicas para formulações presentes na obra freireana. Finalmente, essas articulações foram interpretadas à luz da literatura da Educação CTS, permitindo discutir suas implicações para a crítica da neutralidade tecnológica, do determinismo tecnológico, da participação democrática e da formação da consciência crítica.

A articulação entre os referenciais de Vieira Pinto, Freire e Educação CTS não é tomada como uma simples aproximação temática, mas como um movimento analítico orientado pela busca das múltiplas determinações que constituem o objeto investigado. Assim, a validade da

análise reside na capacidade de produzir uma compreensão teoricamente fundamentada das relações entre técnica, consciência e educação, oferecendo subsídios para o fortalecimento de uma perspectiva crítica da Educação CTS.

O medo da liberdade e a autoconsciência: uma convergência entre Paulo Freire e Álvaro Vieira Pinto

A formulação teórica de Paulo Freire, que o levou a cunhar o conceito de medo da liberdade, encontra sua base conceitual fundamental no pensamento de Álvaro Vieira Pinto, um intelectual que influenciou profundamente suas formulações sobre a educação crítica e humanizadora (Xavier et al., 2021). A noção freireana de medo da liberdade — entendida como a tensão entre o desejo de emancipação e o temor de assumir a autonomia — deriva da concepção vieirapiniana de consciência de si, segundo a qual o ser humano só se liberta quando compreende os determinantes históricos e sociais de sua própria consciência (Vieira Pinto, 2020). Ancorados na dialética fenomenológica (Fávero & Semeraro, 2002), ambos os autores constroem uma formulação teórica que amplia a compreensão da dinâmica do oprimido em relação ao mundo e à ideologia dominante, apontando caminhos para a superação das condições que mantêm sua existência subjugada e a conquista de sua condição de sujeito histórico.

O medo da liberdade, em Freire, expressa a duplicidade da consciência do dominado, que, imerso em um mundo organizado pelo opressor, acaba hospedando-o em sua própria consciência. A ideologia dominante é amplamente incorporada, de modo que o oprimido passa a perceber o mundo — e a si mesmo — por meio das categorias criadas e impostas pelo dominador. A inautenticidade resultante desse processo gera um movimento ambíguo: o indivíduo, ao mesmo tempo em que deseja a liberdade, teme-a. Dessa forma, busca refúgio no que Freire chama de “segurança vital”, evitando o risco inerente ao ato de libertar-se, que exige romper e transformar a realidade (Freire, 1970).

Apesar de extremamente poderoso, o medo em questão é inconsciente. O sujeito oprimido passa a enxergar estruturas que habitam sua imaginação, confundindo as ameaças simbólicas da mudança com o perigo iminente da perda de sua própria existência. Trata-se, portanto, de uma cegueira política e existencial que impede o ser humano de realizar sua vocação ontológica de ser mais. A auto-negação da liberdade e a adaptação passiva à ordem hegemônica configuram a negação da própria humanidade (Freire, 1970).

Em Álvaro Vieira Pinto, a teoria da consciência estabelece as bases conceituais para a compreensão desse fenômeno em uma escala mais ampla. O autor distingue estágios de consciência de acordo com sua relação com a realidade objetiva. A consciência ingênua é aquela que não reconhece as condições materiais, históricas e sociais que moldam o pensamento. O indivíduo acredita que suas ideias derivam de si mesmo, e não da realidade concreta. Assim, instaura-se uma inversão: o sujeito passa a ver o infinito de possibilidades diante de si como limitações, restringindo sua ação e sua capacidade crítica (Vieira Pinto, 2020).

Para o autor, a verdadeira limitação não é imposta externamente, mas nasce da privação da consciência crítica. O indivíduo, ao não compreender os determinantes objetivos de sua existência, tende a aceitar a dominação como algo natural, afastando-se das tarefas sociais transformadoras. Entretanto, quando a consciência se torna autoconsciência — isto é, quando o sujeito percebe com clareza as condições históricas, materiais e nacionais que o constituem —, torna-se possível superar a alienação. Para ele, a autoconsciência é, portanto, uma consciência justificativa de si em função da realidade concreta e das relações sociais que a determinam (Vieira Pinto, 2020).

Sob essa perspectiva, o medo da liberdade, descrito por Freire (1970), corresponde à consciência ingênua analisada por Vieira Pinto (2020). O temor da liberdade nasce do desconhecimento das condições objetivas que aprisionam o indivíduo, levando-o a perceber a mudança como ameaça e não como possibilidade. A introjeção do opressor, que torna o oprimido inautêntico, relaciona-se diretamente à falta de consciência crítica: incapaz de objetivar a realidade, o sujeito reproduz as categorias de pensamento impostas pelo sistema que o domina.

É nesse ponto que se evidencia um traço essencial do pensamento freireano e, simultaneamente, sua dívida conceitual com Vieira Pinto: alcançar a libertação requer atingir o estágio de ser mais, que só se concretiza com a conquista da autoconsciência. A expulsão do opressor da própria consciência conduz o sujeito à capacidade de ver-se historicamente, compreender os condicionamentos que o cerceiam e ampliar os limites de sua atuação. A conscientização, nesse sentido, é o movimento dialético que conduz o ser humano da consciência ingênua à consciência reflexiva, do medo à ação transformadora.

Fica evidente, portanto, que o medo da liberdade descrito por Freire é a expressão existencial e psicológica do que Álvaro Vieira Pinto conceitua como consciência ingênua. A superação desse estado, que para Freire é a vocação de ser mais, depende da conquista da autoconsciência crítica: o movimento que permite ao sujeito compreender os condicionamentos históricos que o cerceiam e assumir a responsabilidade por sua própria liberdade.

Contudo, essa transformação da consciência não é um ato puramente abstrato ou introspectivo. Ela se realiza na práxis, na relação concreta e ativa do ser humano com o mundo. Para que a consciência ingênua se torne autoconsciência, o indivíduo precisa decodificar não apenas sua condição social, mas também a natureza de sua ação sobre a realidade. É precisamente neste ponto que a discussão sobre a técnica se torna o pilar que conecta os dois autores. A forma como o ser humano reflete sobre seu próprio fazer — o que Vieira Pinto definirá como a epistemologia da técnica — oferece o fundamento ontológico indispensável para a pedagogia libertadora de Freire.

A partir desse referencial, o desenvolvimento do artigo busca estabelecer uma interlocução entre o pensamento de Álvaro Vieira Pinto e Paulo Freire, tomando como eixo analítico as categorias de consciência, técnica, tecnologia e práxis. Em vez de apresentar esses referenciais de forma independente, procura-se evidenciar suas convergências teóricas e suas implicações para a construção de uma fundamentação crítica da Educação CTS. Desse modo, a argumentação desenvolvida nas seções seguintes busca explicitar como essa articulação

contribui para o enfrentamento das concepções de neutralidade e determinismo tecnológico, bem como para o fortalecimento de uma perspectiva crítica, emancipadora e humanizadora da Educação CTS.

A tecnologia como epistemologia da técnica e a fundamentação vieirapiniana da práxis freireana

A obra de Álvaro Vieira Pinto representa um marco decisivo na constituição de uma filosofia da técnica e da tecnologia no Brasil, cujos desdobramentos teóricos exerceram influência direta sobre o pensamento de Paulo Freire. No livro *O conceito de tecnologia*, Vieira Pinto formula a compreensão de que a tecnologia é, em seu sentido primordial, a teoria, a ciência, o estudo e a discussão da técnica. Este é o verdadeiro significado do “logos da técnica”: não o mero domínio instrumental, mas a reflexão teórica e crítica sobre o fazer humano. Nessa perspectiva, a tecnologia é concebida como uma epistemologia da técnica, isto é, como o campo do conhecimento que tematiza e teoriza a prática técnica, elevando-a à condição de problema filosófico. Como observa Oliveira (2023b), compreender a técnica como objeto de reflexão filosófica é também reconhecer o humano como centro do processo técnico, o que recoloca a tecnologia no domínio da consciência e da cultura. Ademais, pode oferecer a oportunidade de desvelar a confusão e o distanciamento entre o desenvolvimento humano e o desenvolvimento tecnológico (Bordin & Bazzo, 2018).

Para o autor, o ato produtivo da técnica dá origem a um processo reflexivo que justifica a criação de um setor específico do saber — a tecnologia — dedicada a compreender as condições históricas, sociais e materiais da ação técnica. Verifica-se que sua existência opera como um processo socialmente construído, no qual valores morais, interesses políticos e pressões econômicas desempenham papel decisivo (Bazzo, 1998). A técnica, enquanto fato concreto e produto da racionalidade humana, deve, portanto, ser objeto de indagação epistemológica. Ela retorna ao mundo sob a forma de instrumentos, máquinas e sistemas, tornando-se parte da cultura e exigindo uma ciência que a estude criticamente. Nessa perspectiva, Vieira Pinto critica a dissociação ainda vigente entre teoria e prática: os teóricos que especulam sem vivência autêntica e os práticos que executam sem consciência da teoria implícita em sua ação. A tecnologia, nesta primeira acepção, é um tema filosófico essencial, pois revela a dimensão reflexiva e histórica da atividade técnica e, ao mesmo tempo, a necessidade de superação da dualidade entre pensar e fazer.

O pensamento de Paulo Freire apresenta um enraizamento profundo nos alicerces que sustentam a epistemologia da técnica formulada por Álvaro Vieira Pinto. A proposição de uma educação voltada à formação humana integral, presente no pensamento freireano, retoma e discute os aspectos que permeiam a alienação técnica e o tecnicismo desumanizador analisados na obra do filósofo. Freire (1996) transporta o debate da técnica para o campo da pedagogia, ao compreender que educar é um ato político e que a formação humana implica o exercício de pensar certo, isto é, pensar de modo rigoroso, crítico e criador. Assim, a educação não pode se deixar capturar pelo adestramento voltado ao uso de procedimentos

tecnológicos, nem se reduzir ao mero treinamento técnico-científico, frequentemente motivado pelo pragmatismo neoliberal e pela racionalidade instrumental moderna.

Inspirado na ontologia da consciência elaborada por Vieira Pinto, Freire denuncia o estreitamento tecnicista e cientificista que fragmenta o saber e reduz o homem a uma mera instância produtiva (Fávero & Semeraro, 2002). Para Freire, o educador progressista não deve apenas dominar com rigor a sua disciplina, mas também estimular o pensamento crítico acerca da realidade social, política e histórica em que está inserido. Essa perspectiva está expressa na concepção freireana do pensar certo, que, em termos epistemológicos, traduz o movimento de autoconsciência desenvolvido por Vieira Pinto. O autor defende que a técnica é um produto do espírito humano e, ao mesmo tempo, o meio pelo qual o homem se realiza como ser histórico (Vieira Pinto, 2020).

O pensar certo implica compreender a técnica em sua totalidade. A técnica não se limita à construção de dispositivos e objetos funcionais, nem se reduz a um meio para o alcance de fins utilitários. Como ressalta Vieira Pinto, a técnica é a mediação entre o homem e o mundo, expressão de sua consciência criadora e social (Vieira Pinto, 2005). Ela é, portanto, uma expressão multifacetada da cultura, da história e das relações sociais.

Para Vieira Pinto, a tecnologia é o estudo e a crítica da técnica, isto é, a ciência que reflete sobre o fazer humano e o reconduz à consciência (Vieira Pinto, 2005). A pedagogia crítica freireana promove uma articulação entre problematização e práxis, transferindo o debate filosófico sobre a tecnologia para a formação de sujeitos capazes de compreender e transformar a realidade. Esse movimento é defendido por Auler e Delizoicov (2006b), que consideram a problematização — categoria central da pedagogia freireana — condição indispensável para o desvelamento dos mitos ideológicos do determinismo e do salvacionismo tecnológico.

Evidencia-se, assim, que a filosofia de Vieira Pinto fornece o fundamento epistemológico da práxis educativa libertadora de Freire. A pedagogia freireana, ao exigir a união entre reflexão e ação, materializa o princípio vieirapiniano de que o homem só se liberta quando compreende criticamente o sentido de sua própria técnica, submetendo-a à sua vocação de humanização. Nessa primeira acepção, a tecnologia é o logos da técnica, o pensar certo sobre o fazer.

Contudo, essa compreensão filosófica e rigorosa da tecnologia como epistemologia é radicalmente diferente do seu uso vulgar. O que ocorre, então, quando essa dimensão reflexiva é suprimida e a palavra tecnologia é rebaixada a um mero sinônimo de técnica? Como Vieira Pinto demonstra em sua segunda acepção, essa simplificação conceitual não é ingênua; ela é uma operação ideológica. É precisamente essa redução que permite a ascensão do tecnicismo neoliberal, o qual Freire identificará como uma das principais ferramentas de alienação e desumanização no campo da educação.

A tecnologia como técnica e a crítica freireana ao tecnicismo neoliberal

Em sua análise sobre os múltiplos sentidos do termo tecnologia, Álvaro Vieira Pinto identifica, como segunda acepção, o uso mais frequente e popular do termo, em que

tecnologia é tomada como sinônimo de técnica. Essa equiparação, embora amplamente difundida na linguagem corrente, constitui, segundo o autor, uma forma verbal e ideológica de simplificação conceitual. Trata-se de uma equivalência que transfere para o campo semântico da técnica o prestígio e a ressonância científica associados à palavra tecnologia. Assim, ao ser empregada como substituto de técnica, a palavra tecnologia atribui ao fazer técnico uma aura de modernidade, eficiência e legitimidade científica, frequentemente associada ao termo *know-how* (Vieira Pinto, 2005).

De modo convergente, Chrispino (2017) observa que muitas definições reduzem o conceito a dois polos — técnica ou ciência aplicada —, simplificações que ignoram sua dimensão histórica e cultural. Bazzo, Linsingen e Pereira (2003) acrescentam que essa distinção reforça a separação entre prática e reflexão, apagando o caráter epistemológico e social da tecnologia e reduzindo-a a mero produto do avanço científico.

A operação semântica destacada por Vieira Pinto, aparentemente inofensiva, tem implicações ideológicas profundas. Ao atribuir prestígio e respeitabilidade ao trabalho técnico, o discurso tecnológico cria uma ficção de valorização do técnico, que passa a ser enaltecido como agente do progresso. Contudo, por trás dessa retórica, oculta-se o objetivo político-econômico da transferência de tecnologias estrangeiras, processo que Vieira Pinto identifica como um dos mecanismos centrais da alienação cultural nos países subdesenvolvidos. A equiparação entre técnica e tecnologia, longe de ser neutra, converte-se em instrumento de dominação simbólica, legitimando a dependência tecnológica e o culto à tecnologia estrangeira. Nesse contexto, a tecnologia é ideologizada: transforma-se de expressão natural da criatividade humana em fetiche, ocultando as estruturas de exploração e o caráter social da produção técnica.

A crítica vieirapiniana que desvela a equiparação verbal entre técnica e tecnologia alinha-se à denúncia freireana do tecnicismo neoliberal e da consequente alienação educacional. Para Paulo Freire, o reducionismo tecnicista é responsável por uma profunda desumanização da sociedade contemporânea, rebaixando a educação ao nível de mero treinamento instrumental e esvaziando-lhe o caráter formativo, ético e político. Assim, o pragmatismo neoliberal reduz o educador a um técnico do ensino, um aplicador de métodos, um mero executor de políticas impostas de fora (Freire, 1996).

Freire critica duramente o que denomina pragmatismo neoliberal, uma racionalidade que busca despolitizar a educação, dotando-a de características que atendem apenas às demandas do mercado, conferindo aos indivíduos o mínimo necessário para uma capacitação técnico-científica funcional. A vigência dessa racionalidade implica a reprodução de um modelo educativo que mascara sua intencionalidade política sob o discurso da neutralidade, convertendo a escola em espaço de adaptação e não de transformação. Verifica-se que a neutralidade da educação é uma farsa: ensinar é sempre um ato político (Freire, 1996).

O pragmatismo tecnicista, herdeiro direto da ideologia liberal e do fetichismo tecnológico teorizado por Álvaro Vieira Pinto, reduz a prática educativa ao adestramento e à transferência de saberes instrumentais, restringindo a formação integral do indivíduo. Vieira Pinto adverte que a técnica, separada de sua compreensão crítica, converte-se em meio de dominação e alienação; o homem torna-se servo de sua própria criação (Vieira Pinto, 2005). Essa crítica é

compartilhada por Bazzo (1998), ao apontar que o tecnicismo reforça crenças ingênuas e legitima a subordinação da educação aos imperativos da produtividade. Nesse modelo, o conhecimento transforma-se em mercadoria, e o educando, em receptor passivo, treinado para reproduzir procedimentos, e não para desenvolver uma compreensão crítica da realidade. Tal visão inviabiliza a dimensão política e cidadã da educação, desarticulando a formação técnico-científica do exercício consciente da cidadania.

A educação moldada pelo ideário neoliberal produz uma dupla negação: de um lado, nega a formação integral ao separar técnica e ética; de outro, nega a própria condição humana ao restringir autonomia e criticidade. Essa racionalidade, travestida de neutralidade e modernidade, naturaliza a desigualdade e desmobiliza a ação transformadora. Como observam Auler e Delizoicov (2006b), a crença na neutralidade técnica e no determinismo científico alimenta o mito do progresso inevitável, que inviabiliza a leitura crítica da realidade. Nessa perspectiva, o discurso neoliberal assume caráter fatalista e despolitizador, sustentando que a educação deve limitar-se à eficiência, alheia a utopias ou sonhos (Freire, 1996). Essa postura imobiliza a história e converte a alienação em conformismo.

A educação assistencialista, consequência direta dessa retórica fatalista identificada por Freire, reforça os padrões de alienação técnica diagnosticados por Vieira Pinto. O profissional alienado, convencido de seu valor técnico, ignora seu papel histórico e existencial. Do mesmo modo, o educador assistencialista, ao impor conteúdos descolados da experiência dos educandos, nega a autoria e o protagonismo do sujeito, reduzindo o ato educativo a uma transmissão vertical de saberes.

Tanto Paulo Freire quanto Álvaro Vieira Pinto identificam a figura do técnico alienado, cuja condição se caracteriza pela perda da humanidade. Para Vieira Pinto, trata-se do servo da máquina, o executor inconsciente de tecnologias alheias, desprovido de consciência e de capacidade criadora (Vieira Pinto, 2005). Para Freire, ele é o educador bancário, domesticado e reduzido a reproduzir o sistema de dominação que o capturou: o educador que faz depósitos de conhecimento é o opressor que impede o educando de pensar o mundo com sua própria cabeça (Freire, 1970). A crítica de ambos converge na denúncia do mesmo fenômeno: a alienação técnica, em que o ser humano, maravilhado pelos aparatos tecnológicos, esquece-se de que é o criador e o sentido último da técnica.

A superação dessa alienação, para Freire e Vieira Pinto, é antes de tudo uma questão ética e política, e não meramente técnica. O problema central do uso da tecnologia não está em sua eficiência ou sofisticação, mas na definição de suas finalidades sociais. Como destacam Auler e Delizoicov (2006b), a construção de uma cultura científica crítica exige compreender a CT em função dos valores e propósitos humanos que orientam seu uso. Vieira Pinto é categórico: a técnica não condicionada é uma possibilidade, mas seu uso nunca o é (Vieira Pinto, 2005). Quando os avanços tecnológicos se realizam em detrimento da vida humana, sacrificando a humanidade em nome do lucro, ocorre uma transgressão da ética universal do ser humano em favor de uma ética pequena: a do mercado e do lucro (Freire, 1996). Assim, a tecnologia deve ser submetida a um crivo ético-político que restitua ao ser humano sua vocação ontológica de ser mais, e não apenas de produzir mais (Freire, 1992).

A crítica freireana à educação tecnicista, inspirada no pensamento de Vieira Pinto sobre a ideologização da técnica, nasce da necessidade de reconstruir a tecnologia como expressão da liberdade e da consciência. A libertação, em termos freireanos, pressupõe a expulsão do opressor de dentro do oprimido e a assunção da autonomia subjetiva por meio de uma educação crítica e problematizadora. Essa pedagogia radical, que rejeita o treinamento funcional, reafirma a vocação ética, política e ontológica da educação: formar sujeitos capazes de compreender, criticar e transformar o mundo.

A crítica freireana à educação tecnicista, portanto, é a resposta pedagógica direta à ideologização da técnica diagnosticada por Vieira Pinto. Se o neoliberalismo pragmático reduz o ser humano a um técnico alienado — um mero aplicador de métodos —, a pedagogia problematizadora visa formar sujeitos autônomos, capazes de exercer o controle ético e político sobre sua própria práxis. Contudo, essa alienação individual, produto da redução da tecnologia a sinônimo de técnica, é apenas a microexpressão de uma ideologia de dominação muito mais ampla, que opera em escala nacional e global.

O mesmo discurso que esvazia a formação do indivíduo é mobilizado para classificar nações inteiras. A partir do momento em que a tecnologia deixa de ser uma epistemologia ou uma técnica isolada e passa a ser compreendida como o conjunto de técnicas de uma sociedade, cria-se a base para o mito do atraso tecnológico. Esta próxima acepção fundamenta a invasão cultural e o determinismo tecnológico que ambos os autores combateram.

A tecnologia como conjunto de técnicas e a crítica freireana à alienação e ao determinismo tecnológico

A terceira acepção de tecnologia desenvolvida por Álvaro Vieira Pinto refere-se à sua compreensão como o conjunto de todas as técnicas disponíveis em uma determinada sociedade. Trata-se de uma concepção que, embora pareça descritiva, revela um forte conteúdo ideológico, especialmente quando empregada de modo genérico e abstrato, sem referência às condições históricas e sociais que a produzem. Nessa perspectiva, o termo “tecnologia” passa a designar o arsenal técnico de uma sociedade, funcionando como indicador de seu suposto grau de avanço produtivo ou de desenvolvimento.

Vieira Pinto adverte que essa concepção, quando utilizada sem rigor crítico, perde a nitidez conceitual e se converte em um instrumento ideológico de dominação. O uso genérico e global do termo permite o estabelecimento de padrões tecnológicos dominantes, segundo os quais as sociedades periféricas são avaliadas com base nos critérios das sociedades centrais. De modo convergente, Auler (2002) observa que o modelo linear de progresso científico-tecnológico reforça a crença no atraso das nações dependentes e mascara os condicionamentos sociais da tecnologia. Como complementa Bazzo (1998), a difusão desse discurso universaliza valores e legitima a subordinação cultural e econômica, perpetuando o mito do atraso tecnológico e a hegemonia das nações centrais.

Simultaneamente, Álvaro Vieira Pinto teoriza sobre a abstração do contexto histórico, isto é, a omissão das condições concretas e das forças sociais que determinam o uso da técnica. Tal fenômeno produz o ocultamento do real por meio de uma estratégia ideológica. Segundo o

autor, qualquer discurso sobre a técnica que não se refira à totalidade histórica e social em que ela é gerada, deve ser questionado (Vieira Pinto, 2005). O discurso universalista da tecnologia oculta as verdadeiras relações de poder que legitimam sua apropriação e uso, favorecendo, em última instância, a transferência acrítica de modelos estrangeiros. Oliveira (2023a) também aborda esse ponto ao avaliar que o mito do atraso tecnológico legitima a dependência cultural e a importação acrítica de modelos estrangeiros, mascarando as estruturas históricas de subordinação. Essa simplificação, que reduz o problema à mera importação de tecnologias ditas superiores, é classificada pelo autor como uma forma de lógica ingênua e alienação cultural, pois a simples transferência de técnicas de um país a outro não resolve o problema de seu uso social; ela reproduz a dependência e a subordinação cultural (Vieira Pinto, 2005).

Para Vieira Pinto, a técnica não é um dado isolado, mas uma mediação total, por meio da qual as finalidades humanas são materializadas. Seu aproveitamento positivo ou negativo está condicionado às forças sociais e históricas em curso, e não a uma suposta autonomia intrínseca da tecnologia. Assim, a técnica não é um objeto autônomo, mas a forma concreta da ação humana sobre o mundo (Vieira Pinto, 2005).

A crítica ao conceito de tecnologia como conjunto de técnicas, elaborada por Vieira Pinto, alinha-se à pedagogia freireana, sobretudo no que se refere à crítica de Paulo Freire ao determinismo tecnológico e ao tecnicismo neoliberal. Para Freire, a aceitação acrítica das tecnologias importadas, assim como o fetichismo da técnica, constitui uma forma de alienação cultural e educativa. Esse fenômeno impede o desenvolvimento da consciência crítica e bloqueia o surgimento de uma consciência para si por parte dos sujeitos oprimidos. Como observam Bazzo, Linsingen e Pereira (2003), a tecnologia, no contexto brasileiro, é endeusada como um ente mirífico, poderosa nos seus efeitos, porém impossível de ser obtida por expedientes nacionais, o que evidencia o caráter ideológico dessa dependência tecnológica. Os oprimidos, fascinados pelo poder do opressor, tendem a imitá-lo, negando-se como sujeitos e aceitando a dominação como destino (Freire, 1970).

Freire analisa esse processo como o perigo da invasão cultural, isto é, a imposição de modelos tecnológicos e educacionais estrangeiros indiferentes às realidades locais. A pedagogia freireana se opõe frontalmente a essa forma de dominação, defendendo a autonomia cultural e o protagonismo dos sujeitos históricos. Segundo o autor, a invasão cultural é a penetração que anula ou destrói a cultura local, impondo padrões de comportamento e valores alheios (Freire, 1970). A aceitação acrítica da tecnologia como dado inevitável, legitimada pelo discurso do avanço técnico-científico, reforça os mitos da neutralidade e do determinismo tecnológico, que tornam a dominação algo natural e inquestionável.

O determinismo tecnológico, concepção que atribui à transformação técnica o papel de causa principal da mudança social, é identificado por Freire como um dos principais obstáculos à pedagogia crítica. O educador não deve contentar-se com a simples transmissão de conhecimentos, mas compreender que o processo educacional deve se transformar em uma forma de inserção crítica do sujeito na realidade, em um movimento dialético entre o subjetivo e o objetivo (Freire, 1970). Nesse sentido, Delizoicov (1991) enfatiza que a investigação temática freireana permite que a aprendizagem seja enraizada na prática social,

promovendo uma criatividade autêntica na relação com o mundo. De modo convergente, Chrispino (2017) e Pinheiro et al. (2007) defendem que a educação CTS deve contextualizar os principais temas científicos e tecnológicos, articulando o conhecimento escolar às experiências concretas dos educandos. Assim, a aprendizagem fortalece-se como prática social, entendendo a tecnologia não como ferramenta neutra, mas como artefato histórico e político, produto das relações humanas.

Ambos os autores convergem na rejeição da neutralidade e da universalidade da técnica. Vieira Pinto e Freire se notabilizam por sustentar que a tecnologia é uma construção histórica, condicionada por um conjunto de forças sociais que a determinam em sua forma e função. O desenvolvimento tecnológico, portanto, é profundamente impactado pelos valores e contradições do capitalismo, o que exige uma reflexão crítica sobre suas implicações sociais e éticas, sob pena de se perpetuarem as desigualdades estruturais da sociedade contemporânea. Como sintetiza Vieira Pinto, a técnica não é boa nem má em si; ela se torna libertadora ou opressora conforme a estrutura social em que se insere (Vieira Pinto, 2005).

A constatação de que a técnica está inserida em uma estrutura social antagônica, entretanto, nos obriga a ir além: é preciso desvelar o discurso que busca mascarar essa natureza histórica. Se a técnica reflete o contexto em que é produzida, ela é frequentemente usada para justificar e eternizar a opressão. A próxima seção dedicar-se-á a analisar o processo pelo qual essa construção histórica se transforma em um sistema de crenças que promove a alienação e tenta convencer o sujeito de que as desigualdades são naturais e, portanto, inevitáveis.

A ideologização da técnica e o desvelamento freireano da ideologia fatalista

A quarta acepção de tecnologia formulada por Álvaro Vieira Pinto diz respeito à sua ideologização, isto é, ao processo pelo qual a técnica se converte em mitologia social. Nessa metamorfose, a técnica deixa de ser compreendida como mediação histórica e produto da racionalidade humana para tornar-se um fetiche, uma entidade autônoma dotada de poder quase sagrado. Essa transformação ideológica decorre da ausência de uma consciência crítica sobre a natureza social e política da tecnologia, o que permite que ela seja mobilizada como instrumento de dominação cultural e econômica (Vieira Pinto, 2005).

O processo de ideologização ocorre, segundo o autor, quando as teorias e discursos sobre a tecnologia são soprados de fora, isto é, importados dos centros hegemônicos e assimilados de maneira acrítica por intelectuais, técnicos e elites políticas dos países periféricos. Essa incorporação passiva reveste a palavra tecnologia — frequentemente usada como simples sinônimo de técnica — de uma aura de prestígio e cientificidade, convertendo o ato natural e perene de o ser humano criar técnicas em idolatria tecnológica. O resultado é a personificação da técnica, compreendida como força autônoma e desvinculada de seu verdadeiro autor — o grupo social que a produz (Vieira Pinto, 2005). Essa percepção, como observam Bazzo et al. (2003) e Rosa e Auler (2016), reforça visões deterministas que atribuem à tecnologia um movimento inevitável e independente da ação humana, o que contribui para ocultar o fator político e as relações de poder que determinam sua criação e uso. Em análise convergente,

Oliveira (2023a) aborda como o discurso da autonomia tecnológica consolida a crença de que o progresso é inevitável, alimentando a passividade e a aceitação fatalista do modelo tecnocrático.

O resultado desse processo é a alienação cultural e a dominação tecnológica. A ideologização da técnica destitui o indivíduo de sua consciência crítica e mantém as nações periféricas em condição de atraso, reduzidas à receptividade passiva das tecnologias estrangeiras. Segundo Vieira Pinto, o subdesenvolvido é levado a crer que seu atraso técnico é obra do destino, quando, na verdade, é resultado da dominação histórica que o impede de produzir sua própria técnica (Vieira Pinto, 2005). O domínio cultural externo produz a submissão política e a perda da autonomia das sociedades dependentes. Nesse cenário, a tecnologia se transforma em instrumento de subordinação e dependência, elevada à condição de teologia da máquina. A técnica, fetichizada, converte o trabalhador em servo da máquina e capataz das tecnologias alheias, despojado da consciência de seu papel criador (Vieira Pinto, 2005).

A crítica de Álvaro Vieira Pinto à ideologia da técnica corresponde diretamente à ideologia fatalista denunciada por Paulo Freire. O fatalismo ideológico, amplificado pelo discurso neoliberal e pela globalização, consolida a crença de que nada pode ser feito para mudar a realidade social. Essa visão naturaliza as estruturas de poder e promove a imobilidade dos oprimidos, que passam a aceitar a injustiça como destino. Freire denuncia esse processo como uma forma de negação da história como possibilidade, na qual a ética humanista é substituída pela ética do mercado, e a esperança, pela adaptação conformista (Freire, 1996). Nessa lógica, o lucro e a competitividade substituem a solidariedade e a utopia. A ideologização da técnica, analisada por Vieira Pinto, e a ideologia fatalista, combatida por Freire, convergem no mesmo movimento de negação do sonho e desqualificação da esperança, ambos elementos constitutivos da práxis libertadora.

Segundo Auler e Delizoicov (2006b), essa postura fatalista e a visão ingênua da realidade atuam como mitos paralisantes, que bloqueiam o desenvolvimento de uma consciência crítica. O enfoque CTS, ao contrário, propõe a formação de cidadãos capazes de compreender as potencialidades e limitações da tecnologia, superando a passividade e assumindo papel ativo diante da realidade. Como explica Freire, o pensar certo não é o pensar ingênuo; é o pensar crítico que apreende a realidade em sua totalidade e historicidade (Freire, 1996).

Em síntese, Vieira Pinto elabora o mapa conceitual da dominação tecnológica, ao analisar minuciosamente a trajetória da ideologia da técnica e suas operações de mascaramento, exploração e perpetuação da dependência dos países periféricos. A técnica, transformada em ideologia, deixa de ser mediação e torna-se dogma; sua função não é mais libertar o homem, mas submetê-lo (Vieira Pinto, 2005). Paulo Freire, por sua vez, desenvolve a metodologia da resistência, isto é, a pedagogia dialógica e problematizadora, voltada a desarticular a ideologização da consciência e instaurar a emancipação dos sujeitos. A libertação é um parto, e este parto é doloroso; o homem que nasce desse parto é um homem novo, comprometido com a transformação do mundo (Freire, 1970).

A superação da alienação, segundo a pedagogia freireana, requer uma ação cultural transformadora. Nessa perspectiva, o diálogo, a problematização e a reflexão crítica tornam-se elementos indispensáveis à ação prática. O objetivo é capacitar os sujeitos a exercerem

controle ético e político sobre a tecnologia, transformando-a em instrumento de liberdade, justiça e democracia. Essa compreensão dialoga com Chrispino et al. (2013), para quem a educação deve possibilitar que os cidadãos compreendam como a CT impactam a sociedade, favorecendo a participação social nos processos de decisão — condição essencial para a práxis libertadora. De modo convergente, Bazzo (1998) sustenta que a participação democrática nas definições do desenvolvimento tecnológico é fundamental para questionar o papel da Engenharia no processo civilizatório.

A culminância desse processo de libertação, definida por Freire como síntese cultural, representa o momento de superação das estruturas de dominação, a revogação da invasão cultural e o surgimento dos sujeitos como protagonistas de sua própria história. É a prova cabal de que a emancipação, para ambos os autores, só se concretiza por meio da conscientização e da ação democrática, pautada pela reflexão crítica sobre as escolhas tecnológicas.

Dessa forma, a pedagogia freireana emerge inequivocamente como a tradução política e educativa da ontologia e epistemologia de Vieira Pinto no que tange à técnica. Ao longo das quatro acepções analisadas — da consciência à ideologia da técnica e ao conjunto de técnicas —, demonstrou-se que os autores convergem na denúncia da falsa neutralidade científica e na afirmação de que a libertação humana depende da recuperação da autoria histórica. É no exercício desse controle crítico, colocando a técnica a serviço da vida, da liberdade e da dignidade humana, que se realiza o ser mais freireano. A seção seguinte reúne os pontos de convergência estabelecidos até aqui, buscando explicitar suas contribuições para a fundamentação crítica da Educação CTS.

Contribuições da articulação entre Álvaro Vieira Pinto e Paulo Freire para a Educação CTS

A aproximação entre o pensamento de Álvaro Vieira Pinto e Paulo Freire, apresentada ao longo do presente artigo, não se baseia apenas na afinidade intelectual dos dois pensadores. A convergência que se estabelece entre ambos propõe um referencial teórico consistente para alicerçar uma fundamentação crítica da Educação CTS, principalmente como forma de enfrentar concepções reducionistas e deterministas que permeiam largamente os debates acerca da ciência e da tecnologia.

A primeira contribuição extraída dessa articulação está na superação da compreensão da tecnologia como algo neutro e autônomo. A formulação da técnica enquanto forma de expressão da capacidade humana de transformar o mundo remove o debate tecnológico de uma esfera exclusivamente instrumental, colocando-o em uma dimensão ontológica e histórica (Vieira Pinto, 2005). Por sua vez, Freire (1996) evidencia que as práticas humanas estão inseridas em relações sociais e políticas concretas. Assim, torna-se impossível a dissociação entre conhecimentos, valores e projetos de sociedade. Com essa convergência, a Educação CTS encontra sólidos pressupostos para realizar uma crítica à suposta neutralidade da ciência e da tecnologia, lançando luz sobre os conflitos e disputas sociais que permeiam tais produções históricas (Auler & Delizoicov, 2001; Rosa & Auler, 2016).

A segunda contribuição a ser destacada traduz-se na crítica ao determinismo tecnológico. O pensamento de Vieira Pinto caracteriza que a técnica não constitui uma força autônoma capaz de conduzir, inevitavelmente, o desenvolvimento social (Vieira Pinto, 2005). Condições históricas e de natureza econômica interferem na sua produção, circulação e apropriação no âmbito da sociedade. Nesse sentido, Freire (1996) recusa qualquer visão fatalista da realidade, alçando a história como um campo de possibilidades e de intervenção humana. No que tange à Educação CTS, essa leitura transfere o foco das explicações centradas na inevitabilidade do progresso técnico para uma análise das escolhas políticas responsáveis pelos rumos do desenvolvimento científico e tecnológico (Auler, 2002; Auler & Delizoicov, 2006b).

A terceira contribuição está relacionada à democratização das decisões envolvendo ciência e tecnologia. A crítica à dependência tecnológica produzida por Vieira Pinto evidencia que a importação acrítica de produtos tecnológicos tende a reproduzir relações de subordinação econômica, cultural e política (Vieira Pinto, 2005). Como complemento dessa visão, Freire (1996) defende a participação democrática dos sujeitos na transformação da realidade. Sob essa perspectiva, a Educação CTS não é mais uma mera forma de divulgar conhecimentos científicos, evocando para si a tarefa de formar cidadãos que se apropriem criticamente dos processos de deliberação que permeiam os rumos da produção científica e tecnológica, assim como de seus impactos sociais e ambientais (Santos & Auler, 2019).

A quarta contribuição se localiza no ponto de articulação entre a consciência crítica e seu movimento em direção à práxis. Em Vieira Pinto (2020), a passagem da consciência ingênua à autoconsciência demanda a apreensão das determinações históricas e sociais que constituem a realidade e o próprio indivíduo. Em Freire (1970, 1996), por sua vez, a conscientização transcende a compreensão crítica do mundo, realizando-se na práxis, entendida como unidade indissociável entre reflexão e ação transformadora. A consciência que penetra criticamente na realidade e identifica suas contradições compromete o sujeito com sua transformação.

Essa compreensão amplia as implicações da articulação entre Vieira Pinto e Freire para a Educação CTS. A formação crítica não deve se limitar à capacidade de identificar interesses, valores, desigualdades e relações de poder presentes nos processos científico-tecnológicos. O desenvolvimento da consciência crítica deve criar condições para que os sujeitos se reconheçam como participantes desses processos e sejam capazes de atuar sobre a realidade sociotécnica. Nessa perspectiva, a práxis libertadora encontra, no âmbito da Educação CTS, possibilidades de materialização por meio da participação social e de ações sociopolíticas relacionadas à ciência e à tecnologia.

As ações sociopolíticas, nesse contexto, podem ser compreendidas como formas de participação que ultrapassam o reconhecimento crítico dos problemas e das contradições relacionados à ciência e à tecnologia, envolvendo o posicionamento dos sujeitos e sua intervenção sobre a realidade. Tais ações pressupõem que os indivíduos se reconheçam não apenas como parte dos problemas, mas também como agentes capazes de participar de sua transformação, o que pode envolver o planejamento e a realização de intervenções individuais ou coletivas. Desse modo, a ação sociopolítica articula-se à práxis transformadora

ao fazer com que o desvelamento crítico da realidade possa se desdobrar em formas concretas de participação e atuação social (Cardoso & Strieder, 2023).

Assim, a articulação entre Vieira Pinto e Freire possibilita o desenvolvimento de uma nova compreensão acerca da Educação CTS, orientada para a humanização. Em vez de restringir-se à análise dos impactos da ciência e da tecnologia, a perspectiva que advém dessa associação reivindica a formação de sujeitos históricos capazes de compreender criticamente e intervir nos processos sociotécnicos presentes na sociedade. A crítica da técnica, a denúncia da ideologização tecnológica, a defesa da participação democrática e a articulação entre conscientização e práxis transformadora constituem, portanto, elementos importantes para a consolidação de uma Educação CTS comprometida com a emancipação dos sujeitos e com a construção de uma sociedade mais justa e democrática.

Conclusão

O presente artigo mobilizou esforços para demonstrar a complementaridade entre o pensamento de Paulo Freire e Álvaro Vieira Pinto, produzindo um arcabouço teórico capaz de iluminar o debate sobre a Educação CTS. Essa conexão é fundamental, pois a Educação CTS busca superar mitos como a superioridade do modelo de decisões tecnocráticas, a perspectiva salvacionista da Ciência-Tecnologia e o determinismo tecnológico, construções históricas que se manifestam a partir de uma concepção de neutralidade (Auler & Delizoicov, 2001).

O pensamento de Vieira Pinto oferece a fundamentação ontológica e epistemológica essencial para a formulação da pedagogia freireana, especialmente no que tange à crítica radical da técnica como ideologia e construção histórica. No contexto dessa crítica, é fundamental aceitar o desafio de procurar entender a relação que se estabelece entre ideologia e a estruturação curricular (Bazzo, 1998), sendo necessário desmitificar sua tradicional imagem essencialista e filantrópica, e questionar também o chamado mito da máquina (Barbosa & Bazzo, 2013).

Ao formular sua argumentação sobre a epistemologia da técnica, Vieira Pinto propõe a formação de uma racionalidade própria para o desvelamento das armadilhas ideológicas que ocultam as estruturas de exploração e reduzem o ser humano ao servo da máquina (Vieira Pinto, 2005). Em contraposição, Paulo Freire realiza a tradução político-educativa dessa fundamentação filosófica. Assim, a práxis libertadora configura-se como a materialização da crítica freireana, unindo reflexão e ação; uma práxis que espelha, no campo pedagógico, os diagnósticos vieirapinianos (Fávero & Semeraro, 2002; Vieira Pinto, 2020). Dessa forma, a articulação entre ambos os autores produz um marco teórico robusto para uma crítica radical à técnica e à alienação da sociedade contemporânea.

Essa postura se alinha à defesa de que é urgente desenvolver as problemáticas que a tecnologia levanta à reflexão filosófica, investigando sua essência e pensando em termos ontológicos e epistemológicos (Bordin & Bazzo, 2018). O pensamento de Álvaro Vieira Pinto, ao mergulhar na reflexão filosófica sobre a CT, demonstrou que as mazelas do subdesenvolvimento nacional exigem que a formulação teórica consistente sobre a técnica

seja direcionada para a criação de tecnologias próprias que sejam uma verdadeira chave de libertação nacional, e não apenas para a reprodução de modelos e mitos ideológicos dos centros hegemônicos. Assim, pensar a essência da tecnologia, em termos ontológicos e epistemológicos, significa, para o país, construir uma consciência crítica capaz de transformar a realidade nacional.

O legado dessa articulação evidencia, em primeiro lugar, a importância do resgate histórico e conceitual do Instituto Superior de Estudos Brasileiros (ISEB) e de seu diálogo com a pedagogia crítica (Fávero & Semeraro, 2002). Os aspectos discutidos ao longo do artigo revelam que o centro do debate desenvolvimentista oferece ensinamentos relevantes para as reflexões atuais sobre CT. A teorização que expressa a simbiose entre Freire e Vieira Pinto pode inspirar a expansão dessa crítica para além do campo da técnica, alcançando dimensões como a cultura e a política, ampliando a leitura crítica do mundo e a compreensão das interações CTS.

Em segundo lugar, a sinergia identificada entre os autores aprofunda a crítica à educação bancária e tecnicista. O tecnicismo — seja em sua forma histórica, seja em sua expressão contemporânea, corporificada por discursos empreendedores, digitais e neoliberais — não se revela apenas um método ineficaz, mas a face visível da ideologia fatalista, nos termos de Freire, ou da ideologização da técnica, nos termos de Vieira Pinto. Esses discursos, que pregam a inevitabilidade de crises (Auler & Delizoicov, 2006b), alimentam a ética estreita e excludente do mercado e do lucro, em detrimento da ética universal do ser mais (Freire, 1996).

Por consequência, o estudo reafirma a urgência de uma práxis educativa voltada ao controle democrático da tecnologia (Freire, 1992). A educação progressista deve formar sujeitos capazes de exercer domínio ético e político sobre o desenvolvimento tecnológico, de modo que este se coloque a serviço da humanidade. Tal esforço requer participação democrática na definição dos rumos científicos e tecnológicos do país (Auler & Delizoicov, 2006b; Bazzo, 1998). Nesse contexto, as ações sociopolíticas constituem uma possibilidade de materialização dessa participação, na medida em que ultrapassam o reconhecimento crítico dos problemas e das contradições relacionados à ciência e à tecnologia e avançam em direção ao posicionamento, ao planejamento e à realização de intervenções individuais ou coletivas sobre a realidade (Cardoso & Strieder, 2023). Esse processo articula-se à síntese cultural freireana (Freire, 1970), que, por meio da transformação da consciência, possibilita a superação da cultura da alienação e a construção de uma nova compreensão da realidade. A gestão democrática da educação, por sua vez, deve garantir espaços efetivos para que todos os cidadãos possam expressar opiniões e participar da escolha de seus destinos coletivos (Freire, 1992).

A conexão estabelecida entre os pensamentos de Paulo Freire e Álvaro Vieira Pinto lança luz sobre a relevância desse debate não apenas como exercício histórico, mas como imperativo ético e político que não pode ser adiado. O contexto contemporâneo, marcado pelo avanço da inteligência artificial, pela hegemonia do *big data* e pela financeirização da vida social, revela com maior nitidez a ideologia fatalista que naturaliza desigualdades e despolitiza a educação.

A racionalidade neoliberal tenta reduzir a formação humana a treinamento técnico, negando sua dimensão humanizadora e emancipatória.

O maior legado da convergência entre Freire e Vieira Pinto reside na exigência irrenunciável de recuperação da autoria histórica do ser humano. Ambos legaram instrumentos conceituais para desmontar a ideologia que transforma o homem em objeto inerte da história. A capacidade de pensar criticamente, agir e decidir o próprio destino é condição essencial para a constituição de sujeitos ativos, capazes de intervir na realidade. Essa formação transcende o mero treinamento técnico, integrando o saber científico aos conhecimentos necessários à cidadania. O propósito final é submeter o avanço tecnológico a um crivo ético e político, a serviço da vocação ontológica de ser mais (Freire, 1996).

Como alerta Freire, o sonho da democracia só se concretiza com o verdadeiro exercício do diálogo e da participação (Freire, 1992). Essa advertência reforça a necessidade urgente de controle ético e social sobre a tecnologia, para que esta sirva aos seres humanos, em defesa da liberdade, da justiça e da vida. Em um mundo cada vez mais técnico, a união do pensamento de Freire e Vieira Pinto reafirma que educar é lutar pela autonomia da consciência (Freire, 1970; Vieira Pinto, 2020) e pela soberania da técnica (Vieira Pinto, 2005).

A articulação promovida no presente trabalho apresenta implicações relevantes para o ensino de Ciências, para a formação de professores e para a organização curricular da perspectiva CTS. No que tange ao ensino, a articulação entre Freire e Vieira Pinto explicita a urgência de problematizar criticamente as tecnologias contemporâneas, compreendendo suas particularidades para além de aspectos operacionais ou instrumentais. Questões relacionadas à inteligência artificial, ao uso massivo de dados, à automação, às plataformas digitais e às tecnologias de vigilância podem tornar-se temas geradores capazes de orientar propostas educacionais voltadas à compreensão das dimensões éticas, políticas e econômicas da ciência e da tecnologia.

No âmbito do currículo, o encontro entre o pensamento dos autores oferece meios para a superação de abordagens tecnicistas centradas exclusivamente na transmissão de conteúdos científicos. A inserção da tecnologia como produção histórica e social demanda currículos capazes de incorporar controvérsias sociotécnicas, debates sobre desenvolvimento, justiça social, sustentabilidade e participação democrática, ampliando as possibilidades de leitura crítica das interfaces entre ciência, tecnologia e sociedade.

Quanto à formação de professores, o trabalho oferece subsídios para o fortalecimento de uma prática pedagógica comprometida com a problematização da realidade e com a formação cidadã. O domínio conceitual das ciências, que se estabelece por meio da educação científica, passa a ser complementado pela formação para a participação social nos processos de tomada de decisão que envolvem a ciência e a tecnologia. Dessa forma, a Educação CTS encontra na convergência entre Vieira Pinto e Freire um referencial teórico que permite sustentar práticas educativas orientadas para a emancipação, para a democratização do conhecimento e para a ampliação da participação dos sujeitos na construção de seus próprios destinos históricos.

Referências

- Auler, D. (2002). *Interações entre ciência-tecnologia-sociedade no contexto da formação de professores de ciências* [Tese (Doutorado), Universidade Federal de Santa Catarina].
<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/82610>
- Auler, D. (2007a). Articulação entre pressupostos do educador Paulo Freire e do movimento CTS: Novos caminhos para a educação em ciências. *Contexto & Educação*, 22(77), 167–188.
<https://doi.org/10.21527/2179-1309.2007.77.167-188>
- Auler, D. (2007b). Enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade: Pressupostos para o contexto brasileiro. *Ciência & Ensino*, 1(número especial), 1–20.
- Auler, D., & Delizoicov, D. (2001). Alfabetização científico-tecnológica para quê? *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 3(2), 122–134. <https://doi.org/10.1590/1983-21172001030203>
- Auler, D., & Delizoicov, D. (2006a). Ciência-Tecnologia-Sociedade: Relações estabelecidas por professores de ciências. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 5(2), 337–355.
- Auler, D., & Delizoicov, D. (2006b). Educação CTS: Articulação entre pressupostos do educador Paulo Freire e referenciais ligados ao movimento CTS. In *IV Seminário Ibérico de Ciência-Tecnologia-Sociedade na Educação Científica* (p. 1–7). Málaga, Espanha.
- Barbosa, L. C. A., & Bazzo, W. A. (2013). O uso de documentários para o debate ciência-tecnologia-sociedade (CTS) em sala de aula. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 15(3), 149–161.
<https://doi.org/10.1590/1983-21172013150309>
- Barcellos, L. da S., & Coelho, G. R. (2022). Formação de professores de ciências, práticas pedagógicas e alfabetização científica humanizadora: Contribuições freireanas para o debate. *Formação em Movimento*, 4(8/9), 383–404.
- Barcellos, L. da S., & Coelho, G. R. (2025). Conscientização em Álvaro Vieira Pinto: Contribuições para a Educação em Ciências. *Investigações em Ensino de Ciências*, 30(1), 111–137.
<https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci/2025v30n1p111>
- Bazzo, W. A. (1998). *Ciência, tecnologia e sociedade e o contexto da educação tecnológica*. OEI.
- Bazzo, W. A., von Linsingen, I., & Pereira, L. T. V. (Eds.). (2003). *Introdução aos estudos CTS (Ciência, tecnologia e sociedade)*. Organización de Estados Iberoamericanos.
<http://pergamum.ifsp.edu.br/pergamumweb/vinculos/00006d/00006d2a.pdf>
- Bordin, L., & Bazzo, W. A. (2018). Essa “tal” filosofia: Sobre as concepções de tecnologia e seus reflexos no processo formativo em engenharia. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, 11(1), 228–249. <https://doi.org/10.3895/rbect.v11n1.5728>
- Cardoso, Z. Z., & Strieder, R. B. (2023). Engajamento dos estudantes em práticas educativas fundamentadas pela Educação CTS. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, 16(2), 3–26. <https://doi.org/10.5007/1982-5153.2023.e87862>
- Chrispino, A. (2017). *Introdução aos enfoques CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) na educação e no ensino*. OEI – Organização dos Estados Iberoamericanos.
- Chrispino, A., Lima, L. S. de, Albuquerque, M. B. de, Freitas, A. C. C. de, & Silva, M. A. F. B. da. (2013). A área CTS no Brasil vista como rede social: Onde aprendemos? *Ciência & Educação*, 19(2), 455–479.
<https://doi.org/10.1590/S1516-73132013000200015>
- Costa, B. A. da, & Martins, A. E. M. (2019a). Lógica dialética e educação: Um estudo introdutório a partir do pensamento de Álvaro Vieira Pinto. *Educação e Pesquisa*, 45, e188483.
<https://doi.org/10.1590/S1678-4634201945188483>
- Costa, B. A. da, & Martins, A. E. M. (2019b). Notas à recepção do pensamento de Álvaro Vieira Pinto: O caso Vaz e a educação em *Consciência e realidade nacional*. *Educação & Realidade*, 44(2), e83042.
<https://doi.org/10.1590/2175-623683042>
- Delizoicov, D. (1991). *Conhecimento, tensões e transições* [Tese (Doutorado), Universidade de São Paulo]. <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/75757/82794.pdf>

- Dionysio, R. B., Chrispino, A., Carvalho, A. P. M., Menezes, R. F. de A., & Xavier, G. P. de O. (2020). Representatividade de Paulo Freire no ensino de CTS brasileiro: Olhares por meio da análise de redes sociais. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*, 15(3), 460–476. <https://doi.org/10.14483/23464712.14895>
- Fávero, O., & Semeraro, G. (Orgs.). (2002). *Democracia e construção do público no pensamento educacional brasileiro*. Vozes.
- Freire, P. (1970). *Pedagogia do oprimido*. Paz e Terra.
- Freire, P. (1992). *Pedagogia da esperança: Um reencontro com a pedagogia do oprimido*. Paz e Terra.
- Freire, P. (1996). *Pedagogia da autonomia: Saberes necessários à prática educativa*. Paz e Terra.
- Martins, L. M., & Lavoura, T. N. (2018). Materialismo histórico-dialético: Contributos para a investigação em educação. *Educação em Revista*, 34, e199600. <https://doi.org/10.1590/0102-4698199600>
- Oliveira, M. P. (2023a). Os mitos da ciência e da tecnologia. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, 16(1), 345–366. <https://doi.org/10.5007/1982-5153.2023.e90267>
- Oliveira, M. P. (2023b). Uma reflexão sobre a filosofia da tecnologia: Onde está o humano da técnica? *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, 16, 1–19. <https://doi.org/10.3895/rbect.v%25vn%25i.14483>
- Pinheiro, N. A. M., Silveira, R. M. C. F., & Bazzo, W. A. (2007). Ciência, tecnologia e sociedade: A relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. *Ciência & Educação*, 13(1), 71–84. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132007000100005>
- Rosa, S. E. da, & Auler, D. (2016). Não neutralidade da ciência-tecnologia: Problematisando silenciamentos em práticas educativas CTS. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, 9(2), 203–231. <https://doi.org/10.5007/1982-5153.2016v9n2p203>
- Santos, R. A. dos, & Auler, D. (2019). Práticas educativas CTS: Busca de uma participação social para além da avaliação de impactos da ciência-tecnologia na sociedade. *Ciência & Educação*, 25(2), 485–503. <https://doi.org/10.1590/1516-731320190020013>
- Vieira Pinto, Á. (2005). *O conceito de tecnologia* (Vol. 1). Contraponto.
- Vieira Pinto, Á. (2020). *Consciência e realidade nacional: A consciência ingênua* (Vol. 1). Contraponto.
- Xavier, F. J. R., Lima, J. A. A., & Andrade, E. L. W. de. (2021). Contribuições de Paulo Freire e Álvaro Vieira Pinto para uma educação crítica e humanizadora. *Ideação*, 23(2), 236–256. <https://doi.org/10.48075/ri.v24i2.26241>