



ALEXANDRIA

# ALEXANDRIA

Revista de Educação em Ciência e Tecnologia

## Os Mitos da Ciência e da Tecnologia: Uma Reflexão Filosófica acerca da Educação Ciência, Tecnologia e Sociedade

*The Myths of Science and Technology: A Philosophical Reflection on Education Science, Technology and Society*

Marcio Pizzi de Oliveira<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Valença, Brasil – marcio.oliveira@cefet-rj.br

### Palavras-chave:

CTS. Filosofia.  
Educação científica e  
tecnológica.

**Resumo:** O presente artigo tem como objetivo utilizar o pensamento de Álvaro Vieira Pinto no âmbito da reflexão filosófica do campo da educação Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). As ideias do autor foram utilizadas para analisar os pressupostos da educação CTS e os mitos da ciência e da tecnologia identificados por Auler (2002). São eles: superioridade do modelo de decisões tecnocráticas, a perspectiva salvacionista da ciência e da tecnologia e o determinismo tecnológico. A análise foi centrada nos livros *Ciência e existência* e *O conceito de tecnologia* (volume 1) publicados respectivamente em 1969 e 2005. Como resultado, averiguou-se que os mitos são concepções que foram sendo disseminadas e paulatinamente utilizadas para alicerçar estratégias de controle por meio dos centros hegemônicos. No caso do Brasil, o pensamento de Álvaro Vieira Pinto é capaz de contextualizar tais mitos numa perspectiva mais ampla de exploração da uma nação atrasada por meio de mecanismos transferência tecnológica que drenam as riquezas nacionais e impedem seu desenvolvimento.

### Keywords:

STS. Philosophy.  
Scientific and  
technological education.

**Abstract:** The present article aims to use the thought of Álvaro Vieira Pinto in the scope of the philosophical reflection of the field of Science, Technology and Society (STS) education. The author's ideas were used to analyze the assumptions of STS education and the myths of science and technology identified by Auler (2002). They are: superiority of the technocratic decision-making model, the salvationist perspective of science and technology and technological determinism. The analysis was centered on the books *Science and Existence* and *The Concept of Technology*. As a result, it was found that the myths are concepts that have been disseminated and gradually used to underpin control strategies through the hegemonic centers. In the case of Brazil, the thinking of Álvaro Vieira Pinto is capable of contextualizing such myths in a broader perspective of exploitation of a undeveloped nation through technology transfer mechanisms that drain national wealth and block its development.



Esta obra foi licenciada com uma Licença [Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

## Introdução

Segundo Pinheiro et al. (2007), é de interesse do enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) produzir uma educação que se nutra da confluência entre diversas disciplinas buscando a construção de uma alfabetização científica ampla. Para tanto é necessário cultivar o espírito crítico e reflexivo dos alunos na busca de uma sociedade mais justa. Colocar o problema dentro da perspectiva do Brasil implica na avaliação de diversas questões. No âmbito da educação, o abismo social que acomete o país impõe dificuldades no aprendizado e nas possibilidades de acesso ao conhecimento. No campo do poder decisório, a centralização e a escassez de instâncias democráticas efetivas não favorecem a possibilidade de protagonismo engajamento da população. No campo das tecnologias, as plataformas de conteúdo e os aplicativos de engajamento social prometem soluções incertas para os diversos dilemas da vida desde as possibilidades de encontro até as oportunidades de emprego e estabilidade econômica.

Álvaro Vieira Pinto se notabilizou pela formulação de uma filosofia que visou iluminar formas de promover o progresso do país. Seu engajamento com o pensamento crítico sedimentou uma reflexão profunda acerca da ciência e da tecnologia imersa nas mazelas do subdesenvolvimento nacional. Para o autor, as condições de atraso e desigualdade do país exigem a criação de um projeto nacional de desenvolvimento (VIEIRA PINTO, 1969, 2005). Como tarefa principal esse projeto deveria se comprometer com o enfrentamento das estratégias empreendidas pelo capital estrangeiro em aviltar as forças produtivas nacionais, resultando na drenagem de recursos e na manutenção de um arcaísmo técnico. Segundo o autor, os processos de ideologização da ciência e da tecnologia, construídos sistematicamente pelos centros hegemônicos, só poderiam ser vencidos através da criação de uma consciência crítica. Essa consciência seria capaz de trazer à tona uma luta política transformadora de modo a superar o esgotamento do modelo de sociedade presente até então.

A partir dessa visão, o autor entende que o educando não é um ignorante, mas sim um desconhecedor, o “sujeito” da educação e um indivíduo que entra em uma nova fase de conhecimento e desenvolvimento. Nessa perspectiva o educador entende que ele e o educando são inacabados e em construção ininterrupta. Ambos se associam ao objetivo de se educar mutuamente sem desigualdade essencial alguma, apresentando como diferença apenas o grau de conhecimento. Ao negar a consciência ingênua no âmbito da educação, o educador entende que seu ofício deve se distanciar da mera transmissão de conhecimentos. Não há educação possível sem a consideração das condições culturais, sociais e históricas dos membros de uma sala de aula. Portanto é necessário superar a oposição simplória entre forma e conteúdo para de fato construir um ensino real e transformador.

Todos esses aspectos legitimam a importância de refletir acerca de uma consciência crítica no âmbito da educação CTS. Baseado no exposto, o presente trabalho tem como objetivo responder a seguinte pergunta de pesquisa. Qual a potencialidade do pensamento de Álvaro Vieira Pinto para o campo da educação CTS? No primeiro momento serão apresentados os pressupostos da educação CTS e uma avaliação de seus aspectos sob o olhar educacional do autor. No segundo momento serão avaliados os mitos acerca da ciência da tecnologia utilizando seus conceitos. Para tanto serão utilizados os livros *Ciência e existência* e *O conceito de tecnologia – volume 1*. O primeiro traz uma série de ensaios que buscam realizar uma reflexão epistemológica com base na dialética refletindo sobre os aspectos científicos imersos na realidade brasileira. O segundo traz uma reflexão mais audaciosa refletindo sobre a tecnologia como epistemologia da técnica e suas potencialidades para transformar a consciência dos brasileiros rumo à emancipação. Por fim, é apresentada uma reflexão filosófica acerca da utilidade do pensamento de Álvaro Pereira Pinto no âmbito da educação CTS verificando os principais pontos conceituais que podem motivar florescimento de uma consciência crítica e com potencial transformador.

### **Situando o pensamento educacional de Álvaro Vieira Pinto no âmbito do enfoque CTS**

O enfoque CTS tornou-se uma perspectiva relevante no âmbito das iniciativas educacionais despertando uma curiosidade crescente nos últimos anos. Tais características podem levá-la a ser utilizada como uma estratégia meramente motivacional (AULER, 2007). Entretanto, os objetivos desse enfoque apresentam ambições muito maiores. Trata-se de buscar uma nova visão acerca dos conhecimentos científico-tecnológicos de grande impacto sobre a sociedade que, por fim, demandam o esclarecimento amplo de forma a incentivar a comunicação e o engajamento. Verifica-se, que a educação CTS deve buscar a contextualização, levando o aluno ao entendimento de aspectos sociológicos, filosóficos, econômicos e políticos, em associação a cotidianização, que consiste no exercício de uma cidadania lúcida e engajada com os principais temas científicos e tecnológicos (CHRISPINO, 2002, p. 82). Nesse sentido é possível fazer uma alusão à reflexão de Paulo Freire acerca de teoria e da prática. A reflexão crítica na educação deve ter como centro a relação unitária entre conceitos e atitudes sem a qual a teoria vira elucubração idealista e a prática mero ativismo (FREIRE, 1970).

Sobre esse tema vale trazer a reflexão de Vieira Pinto (1982) acerca da interdependência entre a forma e o conteúdo na educação. Para o autor, forma e conteúdo não representam a mera coexistência entre aspectos relevantes para o aprendizado. Para ele representam, cada uma, unidades do real e, portanto, são interdependentes. O conteúdo deve apresentar as bases pelas quais a forma planifica e permite a realização do processo educacional. Portanto, o

método de ensino a ser utilizado deve ser definido em conformidade com o seu conteúdo, apontando para os fins próprios da educação, ou seja, a instrução da sociedade e a produção de sua existência. Vieira Pinto (1982) refuta a consciência ingênua presente em grande parte do pensamento pedagógico que separa forma e conteúdo e focaliza seus esforços no aprimoramento idealista das técnicas de transmissão do conhecimento. Para o autor, é fundamental que a finalidade esteja implícita na forma e no conteúdo visando a transformação da realidade do povo em busca de melhores condições de vida.

Assim, é importante destacar a superação da educação bancária trazida por Paulo Freire e referendada por outros trabalhos do campo CTS como Auler e Delizoicov (2006) e Auler (2007). A concepção bancária do conhecimento se baseia na transmissão e transferência de valores e conhecimentos sendo uma parte da cultura do silêncio (Freire, 1970). A reversão desse processo se dá, segundo a visão do autor, pelo emprego de uma visão libertadora. Para Vieira Pinto (1982), a consciência ingênua crê que o saber se constitui como um conjunto de conhecimentos absolutos e abstratos. O espírito por si é capaz de justificar o saber sem a necessidade de buscar suas relações estruturantes na realidade concreta. Para a consciência crítica o saber é produto da existência real e objetiva. A materialização do saber se verifica através de ideias e pensamentos impregnados no espírito e elaboradas dialeticamente.

Os estudos de Martins (2007) e Silvia e Marcondes (2015) apresentam a dificuldade dos professores em transmitir os conteúdos científicos e tecnológicos presentes no material didático para a sala de aula. Isso representa o grau de dificuldade de adaptação ao enfoque CTS no que tange a transição da educação tradicional para um modelo diferente e não convencional. Tal reorientação esbarra na necessidade de encontrar e aprimorar os conhecimentos pedagógicos apropriados para cada iniciativa. A capacidade de criar uma aula com um amplo diálogo e que evite a escolha de propostas simplistas e fragmentadas não são tarefas fáceis. Verifica-se que a reconstrução das formas de ensino passa por uma reorganização formativa ampla dos docentes entendendo de maneira crítica não só sua realidade profissional, mas também a realidade que o cerca.

Os trabalhos de Binatto et al. (2015) e Rodrigues e Del Pino (2019) defendem uma nova condição para que os docentes consigam fazer com que a educação CTS prospere e seja bem sucedida. Binatto et al. (2015) trabalham com a noção de formação reflexiva, entendendo que a abordagem crítica ampliada pode favorecer a contextualização dos conhecimentos aproximando os alunos de uma visão mais realista. Rodrigues e Del Pino (2019) utilizam a perspectiva da reconstrução da identidade do docente oportunizando a capacidade de refletir acerca da profissão e compreender o entorno socioeconômico. Torna-se evidente que a educação CTS visa o desenvolvimento de um ponto de vista crítico que reivindica mudanças e demanda possibilidades para um futuro melhor. Nessa perspectiva, Álvaro Vieira Pinto tem

como contribuir de maneira relevante. O autor defende que para atingir uma consciência que leve a transformação os professores devem entender sua inserção no contexto nacional. Viver em um país atrasado implica em estar vinculado a um sistema de dominação que prejudica as condições de vida da população e limita as oportunidades de desenvolvimento econômico.

Para Vieira Pinto (1982), uma sociedade controlada por um poder concentrado que oferece poucas oportunidades ao seu povo não permite uma educação de amplo alcance. Nessa sociedade o educador é um mero servidor e não o portador de uma consciência. Portanto, é necessário despertá-la através do sentimento de dignidade e autonomia, “sendo esta concebida não como desligamento do solo social e sim como poder de escolha pessoal, crítica, livre das forças sociais a que se identifica” (VIEIRA PINTO, 1982, p. 32). A finalidade da educação não deve ser, assim, a mera transmissão de conhecimentos científicos, técnicos e artísticos, mas sim a mudança da condição humana do indivíduo que adquire o saber. Em uma nação atrasada a educação tem um significado de transformá-la e torná-la uma comunidade soberana e desenvolvida.

Para Vieira Pinto (1982), a superação das limitações formais da educação requer uma consciência avançada que saiba seu papel na sociedade. Nesse sentido a educação só pode se dar em um ambiente de consciências livres, dos educadores entre si e destes com os educandos. Não se trata apenas do desenvolvimento de uma educação interdisciplinar que busca o saber como um ponto final. O conhecimento deve ser uma forma de ampliação das possibilidades do indivíduo rumo a um novo estágio, uma nova sociedade. Verifica-se a necessidade de libertação do pensamento, entendendo a importância da educação para a existência de docentes e estudantes.

Segundo Pinheiro et al. (2007), as transformações institucionais no âmbito da legislação educacional têm avançado em função do debate instaurado nas mais diversas instâncias de discussão. Torna-se possível identificar um alinhamento entre os debates e as mudanças na legislação com os direcionamentos e as temáticas propostas pelo enfoque CTS. Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007) entendem que as discussões e mudanças recentes exigem que os conhecimentos ministrados em aula devem servir à análise e aprofundamento de temas tecnológicos que permeiam os desafios da sociedade contemporânea. Verifica-se, por exemplo, um crescimento consistente de propostas pedagógicas direcionadas para a problematização de programas de incentivo à produção energética e formas de gerenciamento de práticas ambientais e sustentáveis (FERNANDES; GOUVÊA, 2018). Tais propostas dotadas de maior exigência interpretativa e reflexiva podem fomentar o espírito crítico e, por conseguinte, uma alfabetização científica dirigida a transformação da realidade.

Entretanto, vale trazer aqui reflexões de Álvaro Vieira Pinto de modo a iluminar a perspectiva histórica. Vieira Pinto (1982) considera inútil decretar, em abstrato, que a

educação deve ser obrigatória, universal e gratuita. Verifica-se que diversas transformações institucionais ocorridas no país nos últimos anos, fruto de lutas intensas pela melhora das condições educacionais, ainda são pouco para alcançar as mudanças necessárias para o país. É preciso debate, um diálogo abrangente e amplos espaços democráticos para tomada de decisão (ROSO et al., 2020). Assim, não basta o interesse de diversos setores educacionais e subsequentes mudanças de natureza regulatória. O efetivo desenvolvimento educacional brasileiro depende de uma visão transformadora que caminhe da base para o topo, utilizando teoria e prática para atingir uma nova consciência de professores e alunos que se utilize dos avanços técnicos, institucionais e civilizatórios para superar o atraso e construir as bases para o desenvolvimento.

A consciência ingênua entende que tal avaliação não é importante pois não há diferenças relevantes entre os homens que impliquem em mudanças substanciais de conduta educacional. A consciência crítica, entretanto, verifica que o homem é histórico e sua racionalidade reflete as possibilidades de socialização disponíveis em sua comunidade, sua cidade e seu país. Seu trabalho e suas ações estão vinculados aos conhecimentos disponíveis em um dado momento e determinadas circunstâncias concretas. É preciso ter em mente a visão dos alunos em relação aos temas mais relevantes e as relações com a localidade. O conhecimento que consta como conteúdo das disciplinas só será efetivo quando transformado em instrumento da consciência e, portanto, uma forma de aprimoramento no seu exercício social. Tal saber se converte em instrumento de cultura “quando é ele mesmo fecundo, ou seja, incorpora na consciência daquele que o possui a compreensão de sua origem, e se destina a frutificar em novas obras de cultura” (VIEIRA PINTO, 1960, p. 82). Nessa perspectiva, a adequação entre forma e conteúdo não é acessória, mas sim prioridade.

### **Os mitos da ciência e da tecnologia**

Segundo Auler (2002), a produção científico-tecnológica foi engendrada por uma série de mitos construídos subjacentes aos seus conceitos. São denominados assim pois, em vários contextos, estão fora do alcance de uma reflexão crítica aprofundada. Apesar disso, se estabeleceram e passaram a povoar a mente da sociedade. O autor esclarece que a ciência foi tomada como um antídoto contra a religião, entretanto, suas propriedades foram distorcidas e ampliadas exageradamente. Expor esses mitos ao olhar crítico “pode contribuir para a construção de uma imagem mais consistente sobre a atividade científico-tecnológica” (AULER, 2002, p. 99).

Não é necessário negar nem a ciência nem a tecnologia para problematizar tais mitos. Ao contrário um processo de reflexão acerca dos mitos pode contribuir com a explicação e explicitação de elementos não epistêmicos que contribuem para a formação de visões sobre a



ciência. Uma ampliação das possibilidades da democracia passa pela identificação de construções ideológicas que condicionam os diversos setores da sociedade. Nessa perspectiva, Auler (2002), apresenta três mitos principais no âmbito da produção científica-tecnológica: o determinismo tecnológico, a perspectiva salvacionista da ciência e da tecnologia e a superioridade de decisões tecnocráticas.

O determinismo tecnológico é definido pela capacidade da tecnologia em controlar a sociedade e produzir mudanças sociais, sendo um poder independente. A perspectiva salvacionista da ciência e da tecnologia legitima a ideia de que ambas levam necessariamente ao progresso da sociedade e de que o bem-estar dela está condicionado à criação de mais ciência e tecnologia. O endosso ao modelo de decisões tecnocráticas se dá pela visão de que ciência e tecnologia são neutras e capazes de construir soluções relevantes para os problemas da sociedade. Assim, os diversos setores sociais devem ser controlados para que o processo tenha estabilidade e condições de funcionamento proporcionando, finalmente, o bem-estar da humanidade.

O presente trabalho conta com os fundamentos na consciência crítica presentes no pensamento de Álvaro Vieira Pinto. Sua defesa de uma consciência que já se tem mas da qual é necessário tomar posse demonstra a passagem do continente kantiano para o continente hegeliano. Portanto, se faz necessário entender as propriedades da racionalidade, entendendo sua integração com a realidade objetiva e identificando as determinações necessárias para uma formulação teórica consistente. Essa visão radicalmente ancorada na história, enxerga o homem como o único ser capaz de transformar a natureza com o objetivo de produzir sua própria existência. Entretanto, as transformações da sociedade resultaram em distorções dando oportunidade do homem ser dominado por outro homem. Para entender melhor esse e outros fenômenos advindos da mesma estrutura de dominação, o autor lançou seus olhos para o trabalho, e por conseguinte para a ciência e a tecnologia através de uma investigação da cultura daqueles que têm acesso imediato à realidade (VIEIRA PINTO, 2005).

Os mitos trazidos por Auler (2002) pairam sobre a sociedade como se fossem entes metafísicos. Enquanto construções subjacentes aos conhecimentos científicos e tecnológicos eles serão avaliados sob o crivo do pensamento crítico de Álvaro Vieira Pinto. No livro *Ciência e existência*, o autor apresenta uma série de ensaios na busca de construir uma ampla reflexão acerca da ciência no Brasil e sua capacidade de contribuir para a emancipação do país. Sua formulação filosófica apresenta uma preocupação didática em elucidar os pressupostos científicos sob a ótica da dialética. No livro *Conceito de tecnologia* o autor amplia suas reflexões revelando uma preocupação ainda maior em entender o desnível entre os países desenvolvidos e subdesenvolvidos e a disseminação de crenças que estimulam processos de dominação. Os dois livros serão utilizados no presente trabalho para confrontar

os mitos trazidos por Auler (2002) no intuito de apresentar a visão original do autor. Primeiramente, será analisado o mito do determinismo tecnológico. Em seguida, os mitos do salvacionismo tecnológico e endosso do modelo de decisões tecnocráticas.

### **O determinismo tecnológico na visão de Álvaro Vieira Pinto**

De acordo com o Bordin e Bazzo (2018), a capacidade filosófica faz parte condição humana, colocada frequentemente em oposição ao desenvolvimento técnico e científico. Segundo os autores, para compreender os problemas relacionados à existência e o conhecimento é necessário criar uma aproximação com o cotidiano através de uma reflexão profunda. Nesse sentido a filosofia oferta uma visão diferenciada motivando uma atitude crítica diante das verdades construídas pelo ser humano. Com esse potencial, torna-se possível desvendar a confusão e o distanciamento entre o desenvolvimento humano e o desenvolvimento tecnológico. A formulação de debates que deslindem essa falsa oposição pode motivar o florescimento de uma nova consciência, elemento fundamental para a incorporação dos pressupostos do enfoque CTS.

Nessa perspectiva, a ciência não é uma atividade autônoma. Como apresentado por Bazzo (2003), ela é um processo ou produto imerso em uma sociedade e, portanto, permeada por fatores não-epistêmicos ou técnicos, como valores morais e pressões econômicas. Segundo Vieira Pinto (1969), a ciência só pode ser entendida enquanto parte da cultura humana. A cultura decorre da complexidade crescente das operações desenvolvidas pelo homem junto a natureza material. O desenvolvimento da cultura, fundamental para o processo de hominização, depende da natureza orgânica e da natureza social desse fenômeno, onde ambas se condicionam reciprocamente. A realização biológica determina as possibilidades de criação cultural em uma determinada fase que, ao mesmo tempo, contribui para o desenvolvimento e aperfeiçoamento das qualidades orgânicas disponíveis no homem (VIEIRA PINTO, 1969).

Por um lado, a cultura detém um acervo de instrumentos materiais de transformação da realidade, as máquinas, as ferramentas, as técnicas e as operações manuais de alteração das propriedades dos corpos. Por outro lado, detém as ideias e as criações artísticas e ideológicas que propiciam as operações de transformação material. A cultura é, portanto, uma síntese de dois modos opostos de ser e produzir, sendo “simultaneamente operação inteligente exercida no mundo material e ideação operatória na esfera do pensamento” (VIEIRA PINTO, 1969, p. 185). Os lados da cultura se unificam pela existência do homem que se torna mediador de aspectos opostos da realidade. Entretanto, a cultura não é difundida de forma semelhante no âmbito geral da sociedade. Uma parte minoritária e dominante se reserva a parte ideal da cultura, enquanto as amplas massas são obrigadas a operar com os produtos materiais dela.



A valorização da posse das ideias e dos produtos ideais da cultura permitiu que uma parte minoritária e dominante da sociedade se julgasse “cult”, enquanto aqueles que operam diretamente o mundo físico através da força muscular, retirando deste os bens de produção, foram considerados “incultos”. Houve, portanto, uma diferenciação no âmbito da valoração de cada forma de trabalho. O desenvolvimento das ideias e da criação teórica adquiriram alta valoração, enquanto trabalho manual e a criação de bens, ao contrário, detiveram um valor irrisório. Esse fenômeno ofereceu benefícios enormes para a parte minoritária e dominante no exercício de sua hegemonia. Por causa disso, reservam para si a possibilidade de absorver os produtos criados pela sociedade e, além disso, também adquiriram o homem como bem de produção. Vieira Pinto (1969) verifica que a expressão maior desse fenômeno se deu na escravidão. Entretanto, essa formação histórica se transformou com o tempo e ganhou outros contornos, por alguns aspectos mais humanizados e, por outros, mais brutais na trajetória da humanidade do feudalismo ao capitalismo.

Não há dificuldade em identificar qual é, em regras gerais, a finalidade da ciência. Segundo o autor, ela deve ser projetada para atingir o bem-estar de uma sociedade. Entretanto, o olhar que rege o mito do determinismo tecnológico trazido por Auler e Delizoicov (2006) enxerga na ciência um fenômeno que caminha seguindo padrões claros e indiscutíveis rumo ao progresso. Um exame mais atento clarifica que os projetos científicos são levados por grupos selecionados, cujos objetivos pactuados servirão aos interesses de uma parte da sociedade. Portanto, as finalidades científicas são, finalmente, fixadas com base no planejamento de grupos dominantes com amplas capacidades financeiras. Nos países subdesenvolvidos, as grandes massas da população não são educadas de maneira satisfatória, perdendo voz no debate público. Ficam assim a margem da definição no curso da ciência, sem ter importância no desenvolvimento dos objetivos da pesquisa e da educação científica.

A finalidade da ciência é um “conceito que se funda na realidade do homem em função das necessidades de existência” (VIEIRA PINTO, 1969, p. 149). A finalidade que move a aquisição e o exercício do conhecimento na classe operária é concretamente distinta da que direciona a ação das elites de uma sociedade. Verifica-se nesse ponto os conflitos de finalidade. A consciência dirigente tem que levar em conta a finalidade presente na consciência popular. Entretanto, para manter o seu poder é preciso conciliar, negligenciar ou isolar os interesses presentes na população, eliminando suas finalidades do projeto e impondo de forma integral as finalidades das classes hegemônicas. A direção tomada pela ciência segue o controle de quem tem o poder que de fato organiza as intencionalidades envolvidas no processo. Assim, o exercício da ciência se vincula à liberdade da criação científica, “diretamente dependente da liberdade concreta de todos os homens no âmbito da comunidade” (VIEIRA PINTO, 1969, p. 150).

Segundo Vieira Pinto (1969), a contradição original entre o homem e a natureza foi substituída por outra contradição. O ser humano se destaca por sua condição de transformar a natureza para produzir sua própria existência. Entretanto, historicamente o trabalhador perdeu a condição de sujeito apropriador e passou a objeto apropriado. Nessa perspectiva “o homem deixa de ser a que o opunha à natureza para se transformar na que o opõem a outro homem” (VIEIRA PINTO, 1969, p. 231). Esse aspecto está no cerne dos conflitos de finalidade acerca da ciência. A ciência é condicionada pela perspectiva existencial dos homens que a exercem. Se os grupos responsáveis pela criação científica são submetidos aos interesses da classe dirigente, a ciência terá a sua finalidade condizente com seus interesses: o progresso fundado no bem-estar e na acumulação de riquezas por parte da classe superior e a indiferença quanto aos interesses das classes subalternas.

De acordo com Auler (2002), o mito do determinismo tecnológico apresenta a tecnologia como autônoma e isolada das pressões sociais. As teorias e os artefatos atingiram um patamar relevante e, se forem corretamente empregados e aperfeiçoados, permitem a contínua criação de bens cada vez melhores. Segundo Vieira Pinto (2005), a separação entre o homem e a técnica cria grandes distorções. Essa separação redundava na ideia de que a técnica é uma entidade natural dotada de uma legislação interna. O homem, entretanto, precede a técnica sendo esta um dos produtos da sua capacidade de pensar. Primeiramente, a técnica nunca escapa do seu poder e, assim, traduz em ações sua capacidade de projetar com base nos conhecimentos disponíveis numa época permitindo a produção de artefatos que refletem as demandas sociais. Além disso a lógica da historicidade da técnica é humana, pois só um homem é capaz de historicizar o tempo. É o homem que separa qualitativamente os fenômenos do mundo em momentos de caráter distintivo resultando na historicidade em geral e uma periodização própria. Assim, as técnicas não se tornam mais adequadas e mais perfeitas em virtude dos meios que as propiciam, mas sim pela ação humana e pelo aprimoramento de seu conhecimento do mundo (VIEIRA PINTO, 2005).

A título desse debate vale trazer a discordância entre o autor e o pensamento de Martin Heidegger. O filósofo alemão traz a defesa de que a técnica subverteu ordem natural das coisas afastando o homem da simplicidade. Segundo Vieira Pinto (2005), não há como conceber a técnica como uma força oculta ou um poder natural invencível pelo homem. A técnica não é nada mais do que uma expressão consciente e intencional do homem em seu processo de hominização.

A concepção da tecnologia como triunfo do homem resulta da colocação inicial do problema da existência do ser humano na única base racional possível, do simples bom senso, aqui nos mostra a necessária relação do homem com a natureza e a sociedade em forma de contradições, resistências, obstáculos opostos e resolvidos pela inteligência nascente e, depois, em contínua evolução progressiva para serem substituídos por outros sempre que os anteriores forem vencidos (VIEIRA PINTO, 2005, p. 293).

Vieira Pinto (1969), considera que uma autêntica teoria epistemológica tem que começar estabelecendo de forma consciente a quem interessa a ciência. O desenvolvimento da criação científica depende fundamentalmente daquele que institucionaliza as condições de elaboração, adquire meios para realizá-la e com o desenvolvimento de um projeto que redundará na criação de produtos e novas ideias. O avanço industrial trouxe consigo a poluição e o desmatamento, entretanto, tais transformações não vieram acompanhadas por mudanças sociais e culturais. A criação de ajustes técnicos insuficientes não se baseia meramente em características sociais. Vieira Pinto (1969), define que tais conflitos advêm de diferenças existenciais, onde determinados grupos se beneficiam de suas condições construídas historicamente. A solução do dilema só pode se dar em virtude de uma reunificação valorativa da cultura, igualando a elaboração mental das ideias com a transformação material, reunificando também a existência humana em um mesmo patamar.

Para Vieira Pinto (1969), a formação científica deveria ser estruturada tanto por conhecimentos lógicos quanto sociológicos. A capacidade de penetrar no campo das especulações filosóficas e epistemológicas depende, segundo o autor, de uma preparação que não se isole no idealismo, mas entenda as condições concretas que levaram a construir cada questionamento, cada resolução. Daí a necessidade de preparo teórico para conseguir refletir diante de exigências culturais cada vez mais complexas. Segundo Pinheiro *et al.* (2007), existe a urgência de desmistificar a ciência e a tecnologia e avançar sobre as responsabilidades políticas e econômicas desses fenômenos. Entender essa questão na realidade brasileira demanda o entendimento de aspectos específicos acerca do povo brasileiro, sua história e seu território. O pensador crítico deve ter consciência de posições representativas de interesses sociais distintos, entendendo que a estrutura da sociedade responde a fundamentos concretos da racionalidade (VIEIRA PINTO, 1969). Portanto, a alfabetização científica com ambições de transformação da realidade nacional deve estar atenta aos desafios de enfrentar problemas estruturais como o antagonismo entre as classes e os consequentes conflitos de finalidade no âmbito da ciência.

### **A perspectiva salvacionista e o modelo de decisões tecnocráticas na visão de Álvaro**

#### **Vieira Pinto**

Segundo Vieira Pinto (2005), o homem possui duas características essenciais que o separa das outras formas de vida. Em primeiro lugar, o homem apresenta a capacidade de projetar. Em segundo lugar, o homem adquiriu o status de ser social e dessa condição extraiu a capacidade de produzir. As outras formas de vida se adaptam ao meio pois recebem da natureza o que necessitam para sobreviver de forma acabada. O homem exerce sua

capacidade de transformação resolvendo sua contradição com o mundo físico projetando e, por conseguinte, produzindo sua existência. A técnica surge da necessidade de projetar e produzir ao obedecer “as qualidades das coisas e agir de acordo com as leis dos fenômenos objetivos, seguindo os processos mais hábeis possíveis em cada fase do conhecimento da realidade” (VIEIRA PINTO, 2005, p. 62).

O autor utiliza a reflexão acerca do conceito de produção para criticar a expressão “era tecnológica”. Todo e qualquer tempo pode ser chamado de “era tecnológica” desde que o homem se tornou capaz de projetar e desenvolver suas ideias, materializando tais formulações através da técnica. A existência de técnicas e, por conseguinte, sua corporificação em meios tecnológicos se espalham por toda existência humana. Entretanto, as técnicas vão mudando de acordo com as transformações culturais e históricas. Uma fase tecnológica pode experimentar seu processo de decadência devido esgotamento das possibilidades de revelação de outros aspectos do universo, porém, a capacidade criativa do ser humano não se esgota. Ela é impulsionada exatamente por esbarrar no limite do que é possível naquele momento, ganhando fôlego através de novos conhecimentos e conseqüentemente novos projetos que vão elevar qualitativamente a condição técnica do homem para um novo estágio da evolução tecnológica.

Auler (2002) considera que, nos marcos da perspectiva salvacionista, o combate aos problemas que assolam a humanidade é realizado por soluções tecnológicas consideradas “ótimas”. Entretanto, tais soluções não consideram características culturais e sociais de forma efetiva. Apesar de adequadas ao contexto científico, seria necessário criar elementos de organização e planejamento para sua incorporação. O autor utiliza como exemplo o caso dos transgênicos. O desenvolvimento científico tornará possível o aumento da produção de alimentos, entretanto, a ciência não detém meios e intrínsecos que possibilitem a distribuição dos alimentos de forma adequada. Na visão de Vieira Pinto (1969) tais elementos não são casuais, são sintomas de um sistema de dominação. Na verdade, são peças de uma estrutura onde as finalidades idealizadas pelas classes dirigentes definem o curso da ciência.

Na visão dialética do autor, toda a criação tecnológica apresenta contradições. A digitalização oferece maior rapidez e dinamismo ao setor produtivo, entretanto, cria serviços com menor valor agregado pela dispensa de diversos serviços físicos. A internet das coisas permite o rastreamento de produtos e materiais favorecendo vários setores industriais, porém, diversas cadeias produtivas serão descontinuadas o que vai repercutir na perda de inúmeros cargos de trabalho. A visão salvacionista invisibiliza todas as contradições, pois se apoia em uma visão linear de progresso. Entretanto, tais contradições criam efeitos concretos e extremamente pesados para os países atrasados. Por terem atingido um determinado grau de desenvolvimento, os países hegemônicos podem investir em aperfeiçoamento da mão de obra

para prover setores complexos que são criados com a evolução tecnológica. Os países atrasados não têm esse potencial de investimento. Por fim, as tecnologias antigas que abrigam atividades de menor valor são o destino desses países.

Vieira pinto (2005) trabalha com quatro significados principais para a tecnologia. São eles: (a) teoria, ciência, o estudo e a discussão da técnica; (b) equivalente a técnica; (c) conjunto de todas as técnicas disponíveis em uma determinada sociedade e (d) ideologização da técnica. O autor trabalha primordialmente com a primeira acepção definindo tecnologia como epistemologia da técnica. Ele verifica que toda a técnica exige a seleção de um setor do conhecimento para gerar reflexões que encaminham resoluções específicas, construindo o entendimento teórico acerca do processo objetivo. A técnica se torna então um produto da racionalidade humana que retorna ao mundo materializado em instrumentos e máquinas e, entregue a transmissão cultural, demanda uma ciência que a explore.

O segundo significado trazido pelo autor trata da equiparação verbal entre tecnologia e técnica. Esse recurso tem validade em virtude da capacidade de transferência de aspectos positivos oferecida pela palavra tecnologia. O autor dá como exemplo as situações em que a tecnologia recebe a sinonímia do termo *know how*. Abre-se, com esse artifício, a porta para a alienação cultural que se realiza tipicamente em países subdesenvolvidos. Apesar de parecer um recurso inocente, o uso da palavra técnica em pé de igualdade com a palavra tecnologia tem objetivos mais profundos. O efeito da equiparação entre elas recobre de ressonância científica a palavra técnica, abrindo espaço para penetrações ideológicas. Legitima-se, assim, em caráter extraordinário o trabalho do “técnico”, prestigiado pela aura que a palavra tecnologia confere. A melhora da “tecnologia”, a atualização dos processos de trabalho e racionalização dos serviços ou da produção ganham um status supremo escondendo por trás o objetivo principal: a transferência de tecnologias estrangeiras (VIEIRA PINTO, 2005).

O terceiro significado tem estreita relação com o segundo, entendido como conjunto de todas as técnicas de que dispõe uma determinada sociedade, em qualquer fase histórica do seu desenvolvimento. O uso do termo tecnologia acaba sendo aplicado tanto nas civilizações do passado quanto na civilização moderna. Essa acepção ganha importância pois seu emprego é realizado com o intuito de medir o grau de avanço dos processos produtivos de uma determinada sociedade. Usada de forma genérica adquire conotações especiais. Dessa maneira, perde nitidez de representação do seu conteúdo oferecendo a possibilidade de subjugar certas sociedades. O autor verifica que esse uso da palavra tecnologia acarreta dois fatos principais. Em primeiro lugar, subentende-se que as sociedades pobres não possuem técnica. Em segundo lugar, cria oportunidade para que sociólogos do centro dominante tomem por padrão de valor máximo a técnica da sociedade a que pertencem.

O quarto significado se configura pela transformação da técnica em mitologia, passando a ser uma espécie de ideologia social em função da falta de uma reflexão crítica acerca de sua natureza. O uso da técnica faz com que o trabalhador identifique que é responsável pela produção de bens, entretanto, essa constatação é limitada devido a sua consciência crítica em estado elementar. Uma reflexão mais aprofundada levaria a constatação de que sua posição é a única no contexto geral da produção, sendo o grande responsável por todo o processo. Entretanto, a alienação conduzida por um desvio idealista o leva a um progressivo desligamento de suas bases materiais. Assim, passa a considerar que a técnica é uma entidade suspensa no espaço, sem história e sem características do ser humano. Nessa perspectiva, “a tecnologia converte-se em teologia da máquina, à qual, imitando os casos clássicos de outras formas de alienação, o homem, o técnico ou operário se aliena, faz votos perpétuos de devoção” (VIEIRA PINTO, 2005, p. 291). De produtor da própria existência, o trabalhador passa a se vincular a existência da tecnologia. Se torna servo da máquina e capataz das tecnologias estrangeiras, ignorando o papel do homem na criação das tecnologias de alta complexidade construídas a partir das virtudes de seu intelecto. Nessa condição não é mais capaz de entender seu verdadeiro papel existencial e sua capacidade de transformação da realidade nacional.

Segundo Auler (2002), o endosso do modelo de decisões tecnocráticas se vincula à crença de que os conhecimentos acerca da ciência e da tecnologia permitem a resolução irrestrita dos problemas da civilização humana. O segundo, o terceiro e o quarto significados de tecnologia trazidos por Álvaro Vieira Pinto apresentam uma explicação de como se desenvolvem tais crenças no âmbito da exploração do trabalho na periferia do capitalismo. A submissão do trabalhador depende de sua obediência e sua resignação em relação ao poderio da máquina da “era tecnológica”. Para ilustrar esse modelo, Álvaro Vieira Pinto se utiliza de categorias presentes na filosofia Hegeliana. Estabilizada em uma condição de passividade e de atraso, a nação subdesenvolvida encontra-se em uma condição de “consciência em si”. Sua dominação é garantida com facilidade através do exercício da superioridade tecnológica no âmbito das nações hegemônicas. Assim, vale a utilização de artifícios ideológicos para manter o culto das tecnologias estrangeiras e o fascínio pela condição de “técnico”.

O aumento do domínio e ampliação do controle no país atrasado demandou a instalação de estabelecimentos nessas áreas para a criação de matérias-primas barateando o transporte e incrementando as condições da indústria filial. Esse procedimento exigiu compartilhamento de técnicas, ainda que selecionadas, com os trabalhadores locais. A partilha de tais técnicas, mesmo que em proporções mínimas, permitiu o início de uma mudança qualitativa na consciência dos povos periféricos. Assim, verificou-se a passagem da “consciência em si” para a “consciência para o outro” (VIEIRA PINTO, 2005). Apesar de um discreto despertar, a



consciência das massas ainda se encontra desnorteada sem ser capaz de dirigir-se por si própria, de projetar de maneira independente. Cresce nas nações hegemônicas o temor de que o país subdesenvolvido ascenda para a “consciência para si”, ou seja, torne-se capaz de perceber a realidade e ganhar autonomia por meio de um projeto de transformação.

Para manter a dominação se faz necessário utilizar os artifícios da ideologização da tecnologia. A garantia desse processo se dá pela valorização da personalidade do “técnico” e do enaltecimento do papel progressista da tecnologia que não irão ser refutados diante do maravilhamento e admiração próprios da consciência colonial. Em segundo lugar, se faz necessário escolher as tecnologias que devem ser exportadas. Para tanto são utilizadas duas falas igualmente falsas. De um lado a de que “a tecnologia consubstancia um bem a ser adquirido pelo país atrasado, pagando caro por ele, se quiser progredir; outra, a que a tecnologia é um produto exclusivo da região dominante, e só aí pode ter origem” (VIEIRA PINTO, 2005, p. 266). O acúmulo de conhecimentos e técnicas estrangeiros pode, entretanto, frustrar os planos de manutenção desse modelo. Por meio da unidade dos contrários, princípio da filosofia de Heráclito que trata da interdependência de dois conceitos opostos, o consumidor pode converter-se em produtor diante da conscientização de seu poder. Em vez de apropriar-se simplesmente de meios técnicos, a nação dominada passa a apropriar-se dos fins da nação hegemônica, ganhando, assim, iniciativa para desenvolver seu próprio projeto de autonomia, acendendo para a “consciência para si”.

Na periferia do capitalismo o endosso do modelo de decisões tecnocráticas opera de maneira peculiar. Os arranjos ideológicos oferecem espaço para a entrada de técnicas e tecnologias estrangeiras encontrando um sistema de negociações favoráveis para isso. A dependência tecnológica torna a tarefa do desenvolvimento improvável já que a importação desses artigos consome grandes montantes de recursos que poderiam ser destinados para a criação nacional de máquinas e instrumentos. As possibilidades de contribuição para a transformação dos rumos da ciência e da tecnologia esbarram nas consequências advindas da condição de “consciência para o outro”. Imersos no maravilhamento, os trabalhadores se contentam com a utilização de tecnologias estrangeiras e do desempenho da condição de “técnico”. Para o autor, a solução está no surgimento das bases sociais, políticas e econômicas da compreensão de si por parte do povo explorado. Com o surgimento de uma consciência crítica lastreada nas possibilidades de entender e interagir com o real é possível buscar soluções para a criação de tecnologias próprias que sejam uma verdadeira chave de libertação nacional.

### **Por uma educação CTS emancipatória e nacional**

As classificações de Auler (2002, 2007; 2001) ganham novos contornos ao serem inseridas no âmbito nacional sob a perspectiva do pensamento de Álvaro Vieira Pinto. Aqui, torna-se indispensável encarar o problema da consciência. Diversos subterfúgios que alienam e restringem as possibilidades existências do homem se materializaram em um conjunto de práticas e ideias. Apesar de ter o domínio de habilidades e procedimentos que permitem o exercício da produção em condições de alto nível técnico, não há como dizer que os trabalhadores científicos nacionais estejam de fato atuando para o progresso de sua sociedade. São condicionados por uma série de concepções que desnorteiam e nublam suas potencialidades e o real papel de suas capacidades intelectuais. Ao manejar técnicas e tecnologias estrangeiras, atuam de forma a manter estacionado o seu talento e sua capacidade de ajudar a superar o subdesenvolvimento de sua nação. Hospedam ideias e concepções que ocupam o espaço de possíveis teorias e projetos consonantes com as demandas e as necessidades locais.

Cabe então contextualizar a educação CTS e suas possibilidades levando em conta a análise realizada anteriormente. O professor está inserido na sociedade como um mero servidor. Apesar de estar vinculado institucionalmente ao seu país, relaciona-se informalmente a um conjunto de práticas, ideias e regimentos que o subordinam à rede de interesses dos países hegemônicos. Seu país também está inserido na mesma lógica de subserviência aos ditames estrangeiros. Assim, é possível dizer que apesar dos avanços técnicos e normativos, as estruturas formais dos países atrasados apresentam flexibilidades obrigatórias para o exercício da dominação internacional. As leis educacionais, programas de ensino, protocolos de regulação tecnológica, formas de incentivo à produção de conhecimento e desenvolvimento tecnológico estão em uma zona de influência que desorganizam e reconfiguram intencionalidades favorecendo, finalmente, aos pressupostos orientados por centros exógenos.

Para Álvaro Vieira Pinto, se a democracia institucional não estiver amparada por um engajamento social efetivo, não há como produzir relações democráticas de fato. Seria necessária uma articulação ampla entre os cidadãos, de forma colaborativa e solidária, para pactuar a execução de debates, discussões e ações, pondo em prática uma forma de projeto que contemplasse as finalidades da sociedade brasileira. Nos termos de Chrispino (2002), o engajamento necessário para a educação CTS pode ser alcançado pela contextualização e pela cotidianização. Na visão de Álvaro Vieira Pinto, a construção do real deve ser lastreada pelas bases existenciais dos alunos, incluindo sua condição de brasileiros. Nesse caso, a contextualização e a cotidianização seriam fruto de uma consciência crítica

fundamentada nos dilemas concretos que assolam e impedem o desenvolvimento de nossa nação.

No que tange o papel dos educadores CTS a superação da educação bancária cumpre um papel de relevo. Os estudos de Martins (2007) e Silvia e Marcondes (2015) apresentam dificuldades que expressam problemas estruturais para o ensino como um todo e em especial o Ensino de Ciências. Entretanto, vencer os entraves provocados pela submissão aos preceitos que o capitalismo reserva aos países atrasados é uma tarefa ainda mais importante. Trata-se de um alinhamento de intencionalidades vinculadas as finalidades de nossa sociedade. Nos termos de Auler e Santos (SANTOS; AULER, 2019) seria necessário juntar esforços para vencer o colonialismo cultural que leva a priorização de estruturas teóricas criadas no hemisfério norte. Álvaro Vieira Pinto enxerga o problema de forma mais abrangente. Seria necessário desconstruir o conjunto de estruturas que a dominação impingiu aos países atrasados por meio da substituição de alternativas próprias vinculadas aos atributos e interesses dos marginalizados.

As transformações legais apontadas por Pinheiro et al. (2007) se alinham aos pressupostos da educação CTS, possibilitando a criação de uma série de iniciativas que motivem a disseminação de conhecimentos essenciais para nossa sociedade. Entretanto, tais mudanças textuais em documentos de grande relevância para a atuação de profissionais da educação e técnicos tem importância relativa se colocados em perspectiva. Por mais que o país apresente forças pujantes capazes de formular e desenvolver recursos que se tornem a matriz de seu desenvolvimento, seu destino tem sido marcado pelo desvio de suas características para prover de riquezas aos que são capazes de se impor pela força e pelo poder. A capacidade de produzir, vinculada originalmente à produção de sua própria existência se anula para tornar-se o impulso que mantém a supremacia dos centros hegemônicos.

Desmascarar o determinismo tecnológico está na capacidade de evidenciar a inconsistência do argumento que prega a autonomia e a estabilidade dos processos científicos e tecnológicos. Na visão de Álvaro Vieira Pinto o determinismo tecnológico abre espaço para estratégias de controle da gestão tecnológica nacional. Segundo o autor, desmascarar o determinismo está em identificar que na verdade o cenário de desenvolvimento tecnológico se ampara pela injeção de recursos dos países atrasados para financiar a permanência das matrizes tecnológicas alienígenas. O desenvolvimento tecnológico nacional virá quando os esforços técnicos e científicos centrarem suas forças nas contradições que assolam as comunidades brasileiras. A contradição entre o homem e a natureza é a mola de transformação de qualquer sociedade. Enquanto a contradição do homem contra o homem for a principal, restará apenas a estagnação tecnológica e a crescente desigualdade.

Fernandes e Gouvea (2018) defendem que a perspectiva CTS deve nortear a produção de propostas pedagógicas que levem o olhar do aluno para fora da escola para que entendam a interface entre os conteúdos escolares com os arranjos institucionais que permeiam a realidade. Binatto et al. (2015) e Rodrigues e Del Pino (2019) sustentam que a reflexão e a reconstrução da identidade do professor podem dar um suporte efetivo para a educação CTS. A importância desses esforços é flagrante pois só assim os conhecimentos poderão ser reconstruídos de forma que alimentem a formação do aluno de maneira palpável. Entretanto, verifica-se a demanda por estudos que dialoguem de forma mais profunda com a inserção do fenômeno brasileiro em sua totalidade.

Seria frutífero produzir reflexões que iluminem a subserviência tecnológica aos interesses estrangeiros e formas de superar esse entrave. A importância dessas reflexões tem máxima importância para que os alunos enxerguem que seu país, apesar de abundantes recursos e possibilidades técnicas, encontra-se na periferia do capitalismo. Enxergar a relação entre tecnologia e a sociedade e a vinculação de produtos científico-tecnológicos com valores capitalistas é um passo relevante (SANTOS; AULER, 2019). Entretanto, o passo mais importante está em desvendar a falsidade do império tecnológico, revelando que antes da técnica está o homem e que os técnicos dos países atrasados têm, na verdade, as mais abundantes, porém represadas, possibilidades de realização científica e tecnológica.

A falsidade de “era tecnológica” está no cerne do salvacionismo tecnológico. A visão de que todos os dilemas da sociedade podem ser remediados por mais tecnologia não mostra o que está no centro do desenvolvimento tecnológico. A essência desse processo é ocupada pela técnica humana e sua capacidade de superar as contradições por meio de novos aprimoramentos que levam a hominização. Dessa maneira, torna-se simples entender quais são as características do atraso brasileiro. A equiparação entre técnica e tecnologia emoldura as atribuições do “técnico” de grandeza. Os trabalhadores científicos tornam-se servos da técnica como se esta fosse uma escritura sagrada. Aqui, torna-se essencial a visão de Álvaro Vieira Pinto. O salvacionismo tecnológico não se espalha pela sociedade por simples inércia. Sua capacidade de dispersão está no fato da existência de altas somas de recursos empenhados pela aliança hegemônica estrangeira de capturar as nações atrasadas em seu sistema de dominação e neutralizar suas qualidades para que se mantenham inofensivos.

O salvacionismo tecnológico, como destaca o autor, faz parte de um imenso complexo de práticas, ideias e táticas que implementam e ampliam regularmente o uso de tecnologias nos países atrasados e repelem as iniciativas de produção tecnológica nacional. Por não sediar os principais pontos de criação teórica que qualificam a produção tecnológica, o país não tem como lançar mão de esforços técnicos para desenvolver artefatos que de fato possam colocá-lo em posição de competir com as grandes potências. Não tem condições de enfrentar suas

contradições que ofereceriam soluções para sua própria realidade e potencializariam seu desenvolvimento. Operando os processos obsoletos e pouco dinâmicos, não tenderá nunca ao avanço, apenas à estagnação.

A democracia ansiada pelos educadores CTS só poderá ser atingida com a desmistificação das decisões tecnocráticas. Roso et al. (2020) defendem que a ampliação de espaços decisórios acerca do debate de questões econômicas e sociais geradas pela ciência e pela tecnologia é essencial. De fato, é conveniente entender que todas as escolhas que permeiam tais processos tem natureza política em oposição à neutralidade presente na tese determinista. Entretanto, é preciso ter uma leitura de quais são os interesses por trás das decisões de forma a buscar uma nova posição. É preciso alinhar os esforços para refletir sobre a tomada de decisões que contemplem as finalidades da sociedade brasileira.

Para se tornar sujeito e ascender a “consciência para si” é necessário entender qual direção tomar e como orientar decisões que, de maneira colaborativa, encaminharão o país nessa direção. Não basta descortinar a neutralidade da ciência e da tecnologia, mas entender os aspectos organizativos que são emergenciais para o desenvolvimento. Não há dúvidas de que é imperativo buscar meios para aumentar a participação política dos cidadãos. Entretanto, cabe aos educadores identificar que há algo ainda acima disso. Faz-se inevitável discutir a substituição da produção de tecnologias subalternas pela produção das tecnologias mais avançadas em solo nacional para que os desdobramentos econômicos, sociais e culturais se espalhem pela sociedade. O poder político não está apenas no conhecimento, mas na capacidade de produzir e gerir o conhecimento que será mais rendoso e significativo para a nação como um todo (VIEIRA PINTO, 2005).

Portanto, Álvaro Vieira Pinto traz uma contribuição relevante para a educação CTS. A busca pela construção de propostas de ensino que reconstruam os conhecimentos de ciência e tecnologia devem ter um compromisso indiscernível com a realidade. Entretanto, é preciso compreendê-la em sua totalidade. O determinismo tecnológico, o salvacionismo tecnológico e o endosso de decisões tecnocráticas são muito mais do que elementos de confusão ideológica. São, concretamente, peças que alicerçam o atraso das economias da periferia do capitalismo. Sua superação vai muito além de uma leitura adequada da neutralidade da ciência e da tecnologia. A expansão dos espaços decisórios é salutar, mas a democracia de fato exige outras conquistas. Torna-se essencial canalizar os esforços de atuação para projetar, tematizar e reivindicar uma completa reconfiguração dos arranjos de negociação tecnológica de forma a elevar o poder político nacional de forma real, ou seja, assumindo localmente a responsabilidade pela concepção e produção das tecnologias de mais alta significação.

## Considerações finais

O debate educacional acerca dos conhecimentos científicos e tecnológicos ganhou novos espaços de problematização com a educação CTS. Fruto de tradições consistentes em cada caso, os direcionamentos dados tanto no caso norte americano e no caso europeu auxiliaram na teorização, instituição de programas e mobilização de esforços para reivindicar mudanças necessárias para cada sociedade. No caso latino-americano, fica claro que os encaminhamentos devem ser outros em sintonia com as exigências próprias dos países atrasados. Nessa perspectiva, a releitura dos mitos realizada no presente trabalho ilumina características que compõem o quadro do atraso nacional.

Álvaro Vieira Pinto desenvolveu um consistente pensamento filosófico capaz de aprofundar entendimentos acerca da ciência e da tecnologia. O presente trabalho expõe como sua reflexão pode iluminar o debate mostrando que o problema vai além do domínio ideológico e cultural. O cerne da questão está na técnica e como os países dominantes manejam para manter seu poder não pelo exercício puro e simples de seus esquemas e mecanismos, mas da capacidade de ditar quem irá exercê-la. Por meio de uma filosofia fundamentada na visão do trabalho como mola mestra da humanidade, o autor entrega uma contribuição capaz de gerar uma rica análise para o campo CTS.

O debate em torno do aprimoramento da formação de professores e as demandas por propostas pedagógicas que fomentem a reflexão estão na ordem do dia. As ideias de Álvaro Vieira Pinto revelam o distanciamento entre o pensamento educacional e uma visão mais aprofundada sobre as questões que tangem a ciência e a tecnologia. Torna-se evidente também como são abrangentes as demandas que a educação CTS impõe. Verifica-se a importância de incentivar a realização de trabalhos acadêmicos que produzam análises consistentes quanto a não neutralidade da ciência e da tecnologia, salientando a posição do país no cenário mundial e a urgência de ampliar as discussões sobre um novo modelo de desenvolvimento. Percebe-se também a importância de buscar no trabalho de pensadores brasileiros elementos para esclarecer e detalhar os fenômenos que cercam nossa realidade. Tais esforços são fundamentais para orientar diversas ações como propostas didáticas, construções curriculares e o desenvolvimento de programas e cursos.

## Referências

AULER, D. Enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. *Ciência & Ensino*, v. 1, n. número especial, p. 1–20, 2007.

AULER, D. *Interações entre ciência-tecnologia-sociedade no contexto da formação de professores de ciências*. 2002. 257 f. Tese (Doutorado em educação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis., 2002.



- AULER, D.; BAZZO, W. A. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. *Ciência & Educação*, v. 7, n. 1, p. 1–13, 2001.
- AULER, D.; DELIZOICOV, D. Ciência-Tecnologia-Sociedade: relações estabelecidas por professores de ciências. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 5, n. 2, p. 337–355, 2006.
- BAZZO, W. A.; LINSINGEN, I. VON; PEREIRA, L. T. DO V. *Introdução aos estudos CTS*. Mari: OIE, 2003.
- BINATTO, P. F.; CHAPANI, D. T.; DUARTE, A. C. S. Formação reflexiva de professores de ciências e enfoque ciência, tecnologia e sociedade: possíveis aproximações. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v. 8, n. 1, p. 131, 2015.
- BORDIN, L.; BAZZO, W. A. Essa “tal” filosofia: sobre as concepções de tecnologia e seus reflexos no processo formativo em engenharia. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, v. 11, n. 1, p. 228–249, 2018.
- CHRISPINO, A. *Introdução aos enfoques CTS – ciência, tecnologia e sociedade – na educação e no ensino*. Junta de Andalucía: OIE, 2002.
- FERNANDES, J. P.; GOUVÊA, G. A perspectiva CTS e o desenvolvimento de propostas pedagógicas. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v. 11, n. 2, p. 231–255, 2018.
- FREIRE, P. *Pedagogia do Oprimido*. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra, 1970.
- MARTINS, A. F. P. História e Filosofia da Ciência no ensino: Há Muitas Pedras Nesse Caminho ... *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 24, n. 1, p. 112–131, 2007.
- PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. Ciência, Tecnologia e Sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do Ensino Médio. *Ciência & Educação*, v. 13, n. 1, p. 71–84, 2007.
- RODRÍGUEZ, A. S. M.; DEL PINO, J. C. O ENFOQUE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE (CTS) NA RECONSTRUÇÃO DA IDENTIDADE PROFISSIONAL DOCENTE. *Investigacoes em Ensino de Ciencias*, v. 24, n. 2, p. 90–119, 2019.
- ROSO, C. C.; AULER, D.; DELIZOICOV, D. Democratização em processos decisórios sobre CT: o papel do técnico. *Alexandria: Revista de Educação em Ciências e Tecnologias*, v. 13, n. 1, p. 225–249, 2020.
- SANTOS, R. A. DOS; AULER, D. Práticas educativas CTS: busca de uma participação social para além da avaliação de impactos da Ciência-Tecnologia na Sociedade. *Ciência & Educação*, v. 25, n. 2, p. 485–503, 2019.
- SILVA, E. L. DA; MARCONDES, M. E. R. Materiais didáticos elaborados por professores de química na perspectiva CTS: uma análise das unidades produzidas e das reflexões dos autores. *Ciência & Educação*, v. 21, n. 1, p. 65–83, 2015.
- VIEIRA PINTO, Á. *Ciência e existência*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1969.
- VIEIRA PINTO, Á. *Consciência e realidade nacional - volume 2: a consciência crítica*. Rio de Janeiro: ISEB, 1960.

VIEIRA PINTO, Á. *O conceito de tecnologia - volume 1*. Rio de Janeiro: Contraponto, 2005.

VIEIRA PINTO, Á. *Sete lições sobre educação de adultos*. São Paulo: Cortez Editora, 1982.

#### **SOBRE O AUTOR**

**MARCIO PIZZI DE OLIVEIRA.** Mestre e o doutor pela Universidade Federal do Rio de Janeiro na área de Música e Educação. Realizou o curso de Bacharelado em Música Popular Brasileira e o curso de Licenciatura em Música ambos pela Universidade Estadual do Rio de Janeiro. Atuou por quatro anos no departamento de Propaganda e Marketing como professor concursado da Fundação de Apoio a Escola Técnica (FAETEC). É sócio fundador das empresas Rumori Desenho Sonoro de pós-produção de som e Brtrax de licenciamento musical. Compôs trilha musical para os programas Big Brother Brasil TV Globo e Anjos do Sexo da TV Bandeirantes, assim como comerciais, vídeos institucionais e outros produtos audiovisuais. É atualmente professor EBTT concursado do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET-RJ) na unidade Valença. Atua como diretor da equipe de comunicação do Núcleo de Arte e Cultura do CEFET-RJ que administra as ações de gestão das mídias sociais. Atuou no grupo Musimática desenvolvendo propostas didáticas que contemplam a interdisciplinaridade entre a música e a matemática. Tem experiências nas áreas de produção musical, tecnologias digitais e recursos na área de educação musical. Tem como interesse as áreas de tecnologia, filosofia, interdisciplinaridade, metodologias ativas e mercado musical.

Recebido: 26 de julho de 2022.

Revisado: 09 de dezembro de 2022.

Aceito: 23 de março de 2023.