

EPT: CONTRIBUIÇÕES DO MARXISMO PARA UMA ABORDAGEM CONCEITUAL DE TECNOLOGIA

03

José Henrique Duarte Neto¹

Introdução

Esse texto é produto de uma pesquisa teórica cuja temática de estudo tomou por objeto a tecnologia como dimensão conceitual e formativa das bases teóricas da Educação Profissional e Tecnológica (EPT). A definição, o conceito, enfim, o significado de tecnologia encontrado nos dicionários traz sempre o caráter positivo expresso na sua capacidade para resolver problemas relacionados à prática cotidiana e atender às necessidades humanas. Quais são os “problemas” que a tecnologia pretende resolver e quais as necessidades que ela se propõe a atender? É o problema atual do mundo, um problema tecnológico? É possível tratar da tecnologia como produção à margem das contradições e conflitos de classes na sociabilidade capitalista? Somos da compreensão de que na sociedade contemporânea, com a universalização da mercadoria, a produção da ciência e da tecnologia tornou-se indiferente às necessidades humanas e está inteiramente subordinada à lógica do capital.

A fetichização da tecnologia, ao superdimensionar as suas potencialidades científicas, geralmente dissociadas de seus condicionantes históricos e sociais, sugere uma necessária correspondência entre o seu desenvolvimento e a conquista de melhores condições de vida para a sociedade humana. Entretanto, as bases de sua produção estão nas relações sociais que se estabelecem entre os homens e refletem as contradições que encerram essas relações, envolvendo o ser social. Ou seja, a tecnologia como produto da atividade humana está, de algum modo, relacionada à dimensão ontológica e histórica desse ser.

Com a nossa pesquisa, não nos propusemos a fazer uma análise dos complexos processos que fazem surgir a tecnologia em sua constituição interna, no sentido do conjunto de conhecimentos específicos contidos naquilo que, na qualidade de ferramenta, máquina, instrumento ou meio pelo qual determinada ação laboral se realiza. O nosso objetivo consiste em desenvolver uma abordagem teórico-metodológica para a EPT, baseada no materialismo histórico e dialético que identifique, nos fundamentos ontológicos e históricos do conceito de tecnologia, elementos potencializadores de um trabalho educativo, que articule esse campo conceitual à crítica concreta da sociedade capitalista.

A teoria do conhecimento que buscamos para orientar a construção das categorias e conceitos que elegemos para a temática assenta-se no histórico-lógico. Isso significa que a fonte do conceito é a realidade objetiva e ele

¹ Doutor em Educação, IFPE. E-mail: henrique.duarte@vitoria.ifpe.edu.br. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-7441-7472>

é formulado por um processo de abstração, realizado pelo pensamento a partir da apreensão do movimento da realidade concreta. Conforme Kopnin (1978), o histórico-lógico, como teoria do conhecimento e forma pela qual o pensamento se apropria da realidade, diz respeito à unidade do materialismo histórico como teoria e da dialética como método.

Além da presente introdução, o texto foi organizado em três tópicos. No primeiro, apresentamos uma proposta teórico-metodológica para o tratamento da tecnologia enquanto categoria histórica e como conhecimento escolar. A partir do ideário da Pedagogia Histórico-Crítica, discutimos as relações entre conteúdo e forma, objetivos e métodos de ensino-aprendizagem que oportunizem transcender o aporte teórico; e a categoria de tecnologia, para que ela ingresse no universo conceitual do educando como instrumento potencializador no desenvolvimento de seu pensamento crítico.

No segundo tópico, iniciamos a discussão sobre a temática articulando o conceito de tecnologia aos processos de atividade do homem e à expressão do processo de desenvolvimento das aptidões humanas na relação com a atividade que lhe permite se reproduzir como indivíduo e como gênero humano. Na qualidade de complexo estruturante, que dá forma e conteúdo aos processos de reprodução social, o trabalho exerce determinações importantes sobre as demais formas de *práxis*. Entretanto, qual a contribuição que a fabricação de ferramentas, como mediação do trabalho, oferece para o desenvolvimento do homem e pode, no transcurso da história, converter-se em instrumento de alienação?

No terceiro tópico, afirmamos que a tecnologia enquanto ciência aplicada se relaciona com a produção capitalista, organiza o processo de trabalho e atua como meio de valorização do capital. Como finalidade, a tecnologia converte-se em capital constante, amplia a divisão social do trabalho e aprofunda as desigualdades sociais. Do ponto de vista ideológico, questionamos a tentativa de deslocar os problemas da humanidade, cuja origem reside na desigualdade social, na exploração e subordinação do trabalho ao capital, e apresentá-los como problemas tecnológicos, fazendo crer que o desenvolvimento da ciência e da tecnologia possui autonomia suficiente para resolvê-los. As abordagens que Marx realiza a respeito da ciência e a sua relação com o capital indicam que ela, por meio da técnica incorporada ao processo de trabalho, proporciona o aumento da produtividade, desvaloriza a força de trabalho e potencializa a amplitude da mais-valia. Ao final, apontamos as contribuições que julgamos importantes para as bases conceituais da EPT e para a formulação de um pensamento crítico em relação à sociabilidade capitalista.

A construção de textos com temáticas complexas como esta, e com abordagem não menos polêmica, como o materialismo histórico e dialético, sempre implica riscos, no conteúdo e na forma. É provável que, submetido à leitura e à crítica, o texto seja objeto de comentários, acréscimos e discordâncias, mesmo porque, como afirma Heller (1998, p.20), *“estoy convencida de que no es posible ninguna interpretación de Marx que no pueda ser ‘refutada’ com citas”*. A aridez do texto pode estar associada à sua lógica de construção, porque a pesquisa teórica, quase sempre, sugere encaminhar-se à síntese. A forma condensada de exposição (inclusive pelos

limites formais do escopo textual) suscita abstrações e pode tornar necessária ao leitor a familiaridade e o trânsito pela literatura que referenciou a abordagem.

1 Pedagogia Histórico-Crítica e os procedimentos didático-pedagógicos das Bases Conceituais em EPT

O propósito deste tópico é desenvolver uma articulação da crítica marxista da tecnologia ao processo formativo do educando da EPT, a fim de subsidiar a formulação de um instrumental teórico-metodológico que permita estabelecer uma crítica radical da sociedade capitalista. O fato de a presente pesquisa ser de natureza teórica não implica que as elaborações e as sínteses produzidas fiquem restritas às abstrações conceituais.

A EPT é um espaço de ação educativa e, como prática social, se materializa mediante o trabalho do professor. A contribuição da temática na formação do educando está, certamente, condicionada pelas circunstâncias objetivas das práticas educativas no âmbito do espaço escolar, em que se inclui a posição ético-política do docente, as suas condições de trabalho, os encaminhamentos que são definidos para o trato com o conteúdo etc. O posicionamento ético-político do professor está relacionado à compreensão que ele tem a respeito das finalidades da educação escolar e sua relação com a formação humana, e de como compreende o papel e a função social da escola.

Concebemos a educação escolar como mediação da prática social que tem por finalidade tornar o ser humano cada vez mais humano, e sua especificidade reside na natureza do conhecimento que é tomado como mediador dessa formação e da práxis docente. Nesse sentido, cabe indagar: de que modo a educação escolar pode contribuir para a formação de uma consciência crítica, que potencialize o processo por meio do qual o sujeito histórico em si converta-se em sujeito histórico para si? Ao desenvolver formas de trato com o conhecimento que possa posicionar, de forma educativa, o sujeito com o conhecimento objetivo em seu significado e em seu sentido, a educação escolar contribui para a inserção desse sujeito no plano do gênero humano. A elevação do nível de conhecimento do educando ocorre quando essa se dá fundada em uma abordagem que leve em consideração o ser social em seu processo (ontológico e histórico) e as relações que daí se originam e se desenvolvem, na complexa formação de sua sociabilidade.

O ideário pedagógico que temos como referência para o trabalho com o conhecimento, na educação escolar, é a Pedagogia Histórico-Crítica. Em concordância com a literatura produzida por Saviani e Duarte (2012) e Marsiglia e Batista (2012) a respeito de seus pressupostos, observa-se que, para além de um conjunto de procedimentos didáticos, essa pedagogia está fundamentada em uma concepção de homem, de mundo e de educação, cujo referencial teórico-metodológico é o marxismo. A definição de trabalho educativo apresentada por Saviani (2005) indica aspectos ontológicos e históricos de suas categorias fundamentais:

O trabalho educativo é o ato de produzir, direta e intencionalmente, em cada indivíduo singular, a humanidade que é produzida histórica e coletivamente pelo conjunto dos homens. Assim, o objeto da educação diz respeito, de um lado, **à identificação dos elementos culturais que precisam ser assimilados pelos indivíduos** da espécie humana para que eles se tornem humanos e, de outro lado e concomitantemente, **à descoberta das formas mais adequadas de atingir esse objetivo**. (SAVIANI, 2005, p. 21, grifos nossos)

Segundo Galvão, Lavoura e Martins (2019), na Pedagogia Histórico-Crítica o que se evidencia, no aspecto ontológico do trabalho educativo, é que o ato de ensinar é uma atividade humana. Isso implica que, na ação, está contido o que é de essencial no homem. Um sujeito concreto, produto de múltiplas determinações que vão se pondo no transcurso das condições naturais e sociais, a partir das quais ele se organiza de modo a produzir e reproduzir a sua existência. A atividade prática do homem, mediada pelo trabalho, faz surgir uma complexa rede de mediações que vai criando a realidade cultural e humana.

Esse ideário pedagógico, ao tomar a socialização do conhecimento como objetivo essencial ao ato educativo, também apresenta os requisitos necessários para transcender a relação imediata do sujeito com o objeto do conhecimento. A ação educativa, ao envolver todos os seus componentes, desde os conteúdos, os métodos, os procedimentos e os sujeitos concretos (professor e educando), está orientada a desenvolver mecanismos e formas de trato com o conhecimento que possa posicionar, de forma educativa, o sujeito diante do conhecimento escolar. Nesse processo, os conteúdos universais se concretizam na singularidade do indivíduo, por meio da apropriação, em forma de totalidade, do conhecimento escolar.

O trabalho educativo como mediador do processo de apropriação do conhecimento pode fazer coincidir a forma ou o movimento do pensamento que conhece e a forma ou o movimento do objeto a ser conhecido. Essa relação amplia a possibilidade de desenvolver, no educando, a capacidade de abstração. Como totalidade, o movimento presente na natureza, na sociedade e no pensamento é o mesmo. O que é diferente diz respeito às formas de manifestação desse movimento nos fenômenos, tomados como objeto de estudos. A teoria do conhecimento, orientada pelo materialismo histórico e dialético, permite que se utilize da unidade do histórico e do lógico como meio para a apropriação do conteúdo do objeto de estudo, isso porque, segundo Cheptulin (2002, p. 95), “há duas realidades; a realidade objetiva que existe fora e independentemente da consciência e a realidade subjetiva engendrada pela primeira, da qual é o reflexo. A primeira realidade é, por sua natureza, material e a segunda é ideal”. Na apropriação dessa “realidade”, em que se situa o objeto de estudo, o dado empírico, imediato, e a utilidade do objeto de estudo não transpõem o plano das representações (esfera da particularidade), da aparência. A ação educativa, destinada ao sujeito concreto, pretende transcender esse estágio e, por meio das abstrações teóricas, elevar o pensamento ao nível conceitual.

O histórico-lógico como abordagem do objeto de estudo diz respeito a como é que a realidade vai se constituindo logicamente, no pensamento. O histórico é fundamentado no materialismo histórico; e o lógico, na dialética

materialista. A instrumentalização ou apropriação criativa da teoria e do método de apropriação do conteúdo, como objetivo do processo pedagógico, se realiza mediante a prática docente orientada a tornar uma unidade dialética, o conteúdo e o método, bem como o significado e o sentido do saber objetivo. Isso significa identificar no conhecimento o seu dado histórico e a sua função social. Nesse processo, a apreensão do conhecimento se dá pela passagem do empírico (imediato) ao concreto (totalidade), mediada pelo abstrato (teoria). Na relação pedagógica, esse procedimento se dá quando, partindo do estado de compreensão do educando, geralmente posto ao nível de síncrese é elevada, pela mediação da análise, à condição de síntese.

A finalidade desse exercício pedagógico é garantir que o educando se aproprie não apenas do conceito, mas também do processo metodológico. Essa unidade do conteúdo com o método, aliada à teoria do conhecimento, amplia, no educando, a sua compreensão sobre as formas de pensamento mais desenvolvidas como mediação para a apropriação do conhecimento, do saber objetivo. Alcançado esse estágio, o educando terá dado passos significativos para o seu ingresso no plano da universalidade conceitual e a totalidade como objetivo do ensino.

Para o objetivo desse texto, o significado e o sentido da tecnologia põem-se no mesmo patamar de importância, porque nos interessa identificar, nesta unidade, o seu potencial educativo para contribuir na formulação de uma concepção de mundo, para o exercício da crítica radical, pelo educando, da sociedade capitalista. Nesse sentido, o texto se desenvolve, nos tópicos seguintes, na construção de uma unidade entre o ontológico e o epistemológico, do objeto de estudo, no âmbito da totalidade do ser.

2 A produção de ferramentas de trabalho e a sua contribuição na formação do ser social

Assim como o homem, a tecnologia é produto da história humana. Com origem nos primeiros momentos da humanidade, a tecnologia está indissoluvelmente associada à atividade que “criou” o homem. Já nos seus primórdios, e de forma incipiente, ela se constitui da unidade do como e com o que fazer, a fim de criar os produtos de atendimento às necessidades do homem. A materialização dessa unidade na ferramenta, como resultado da confecção da mediação do trabalho, constitui o traço singular dos homens, em relação aos demais animais. Longe de ser uma atividade de mera adaptação do homem às suas circunstâncias, o trabalho impele a criatividade que transforma o objeto e, com isso, cria o conteúdo da cultura humana.

Trataremos de identificar, neste tópico, a importância e a contribuição da confecção dos instrumentos de trabalho no processo natural, histórico e social que tornou o homem ser social. No desenvolvimento da organização das condições de trabalho, em que os meios são chamados a contribuir para a quantidade e a qualidade cada vez melhor da produção, esse saber fazer, concretamente, assume uma forma material, que se expressa na ferramenta. Isso ocorre porque o homem transfere para ela as experiências acumuladas, no processo de trabalho. A ferramenta é “portadora”, para as

gerações futuras, da cultura e do conhecimento nela condensados. Abstrair e apropriar-se, lógica e historicamente da materialidade desse processo, contribui, por um lado, para a formulação de uma compreensão das causalidades sociais e históricas que permitiram a produção da riqueza humana, e, por outro lado, para a sua apropriação e concentração em parcelas cada vez mais reduzidas da humanidade.

Para Marx, o homem é antes de tudo um ser natural. Nesse sentido, ele é portador de necessidades naturais, mas também possuidor de poderes, em potencial, para atender, por meio de um conjunto de atividades realizadas por ele no âmbito da natureza externa, essas necessidades. O homem se torna ser humano, provocado pelas atividades que desenvolve, cuja finalidade é atender as necessidades mais imediatas, imanentes à sua condição de ser vivo.

Enquanto na concepção burguesa de mundo o indivíduo aparece como realidade essencial, em que a razão (quase sempre indicada no plano da consciência) do mundo é o indivíduo, e nele se encerra as finalidades e as realizações da sociedade humana, para Marx e Engels (2020, p. 51), “a primeira premissa de toda a história humana é, naturalmente, a existência de indivíduos humanos vivos”. Assim, não é possível pensar a existência do mundo humano à margem da história. Para esses pensadores, a atividade que ao ser realizada favorece a produção dos meios de subsistência e possibilita aos homens não apenas permanecerem vivos, mas, dar continuidade à sua existência é o trabalho:

Antes de tudo, o trabalho é um processo entre o homem e a natureza [...] Ele põe em movimento as forças naturais pertencentes à sua corporalidade, braços e pernas, cabeça e mão, a fim de apropriar-se da matéria natural numa forma útil para a sua própria vida. Ao atuar, por meio desse movimento, sobre a natureza externa a ele e ao modificá-la, ele modifica, ao mesmo tempo, sua própria natureza. (MARX, 2020a, p. 293-294)

Como atividade essencial aos processos de produção e reprodução da vida, o trabalho se constitui em categoria fundante do ser social. Ao se efetivar por mediações, faz surgir em seu entorno um conjunto de complexos que traz em si outras e novas mediações, originando e permitindo a expansão da realidade cultural humana, como a linguagem e a consciência; as artes; as normas e regras; e depois as determinações jurídicas, políticas, enfim, as manifestações ideológicas que, ao longo do estar e do devir humano, vão se fazendo e ingressam na sua sociabilidade. Segundo Duarte Neto (2013, p. 39-40):

O ser social é um construto histórico, antropológico e natural. De maneira que todas as manifestações humanas necessitam ser compreendidas, na estreita relação de intercâmbio que o homem estabelece com a natureza e com os demais homens. [...] de maneira que a humanidade, enquanto dado antropológico (específico; relação entre os homens) só pode ser compreendida em seu desenvolvimento histórico em estreita relação dialética com a totalidade ontológica do ser social (homem + natureza).

A centralidade da categoria trabalho, no marxismo, não torna o ser so-

cial redutível ao *homo faber*. A elaboração marxista, cuja finalidade é tratar do ser social, se desenvolve na perspectiva de afirmar que o gênero humano se funda, com base no desenvolvimento de um conjunto de atividades que lhe permite avançar em direção aos elementos sociais e o afasta, cada vez mais, das determinações naturais sobre a sua forma de vida. O ser livre do homem vai se pondo, sempre que avança na conquista de novas formas de ampliar o seu domínio sobre a natureza.

O aspecto que pretendemos evidenciar, a partir do conjunto de atividades desenvolvidas pelo homem, é o papel que os meios de produção – os meios de produção dizem respeito tanto aos instrumentos como ao objeto de trabalho – têm na constituição do ser social, isso porque, segundo Engels (2020, p. 427), “o trabalho começa com a elaboração de instrumentos [...]”. Para nós, a fabricação de ferramentas é fundamental na constituição e desenvolvimento do homem e ocupa um lugar central nos fundamentos de uma ontologia do ser social. Como objetivação, o instrumento é a exteriorização das habilidades mentais e manuais do homem. De acordo com Stout (2016), o processo de fabricação atua no desenvolvimento das faculdades mentais e no aperfeiçoamento físico do homem, por meio de seus órgãos corpóreos, como a mão, por exemplo, observado por Engels (2020). Em todo o conjunto da produção cultural do homem, a ferramenta parece ser a que mais se vincula à existência e aos processos de desenvolvimento do ser social, porque nela se expressa de forma mais peremptória a humanidade materializada no objeto, exterior ao homem. Ou seja, “são materiais naturais transformados em órgãos da vontade humana” (MARX, 2010a, p. 295).

Dos estruturantes do trabalho² como atividade que fundamenta ontologicamente o ser do homem, a teleologia como antecipação mental da realidade é, geralmente, tomada como a particularidade que singulariza o ser social e o faz, a princípio, distinto dos demais animais. Nesse conjunto de mediações, destacamos a atividade do ser social dirigida a estabelecer e criar os instrumentos de trabalho, porque consideramos que tão ou mais importante para a constituição ontológica do ser social, quanto o produto de sua atividade, são os meios definidos e criados pelo homem, para mediar a sua ação com a natureza externa. Dessa forma, o produto acabado e os instrumentos postos têm o mesmo estatuto ôntico no *ser* dos homens. Para Marx (2010a, p. 295),

O meio de trabalho é uma coisa ou um complexo de coisas que o trabalhador coloca entre si mesmo e o objeto de trabalho e que ele serve como condutor de sua atividade sobre esse objeto. Ele utiliza as propriedades mecânicas, físicas, químicas das coisas para fazê-las atuar como meios de poder sobre outras coisas, conforme o seu objetivo.

Segundo Marx e Engels (2020) a observação empírica, quando feita sem

2 Mediações que permitem a realização da atividade. O sujeito, o objeto, os instrumentos, a finalidade e o processo mesmo de trabalho. Como unidades dialéticas, os estruturantes se põem em movimento, no transcurso mesmo da atividade, suscitando uma complexa e emaranhada teia de relações, que ao fim se materializam no objeto produzido.

mistificações e especulações, sugere dinâmicas que encerram aspectos importantes das relações e das práticas humanas, e delas podemos deduzir tendências que ajudam a formular explicações mais elaboradas da realidade. Observamos que no processo de criação dos artefatos, os homens, ao fim e ao cabo, não criam apenas o produto em si, aquele que se apresenta para nós como prontos e acabados. Nesse produto, além da utilidade inerente à sua existência, está contida também uma maneira pela qual ele foi criado, em que se exige, por parte do criador, um saber que orientou a sua feitura. Desse modo, nesse processo não se cria apenas o produto, elabora-se também a maneira de o criar, condição indispensável à consecução do objetivo que o homem pôs a si mesmo. Esse saber fazer, necessário para que a atividade seja concluída (independentemente da perfeição do produto), consiste em um saber que, gradativamente, vai sendo acumulado e aperfeiçoado, de acordo com a utilidade que o artefato passa a ter. Quanto mais significativa para a existência é a atividade, sugere-se que mais dispêndio de energia mental tenha sido utilizado para o aperfeiçoamento da ferramenta, a fim de diminuir, no transcurso da atividade, o emprego de energia física. A ferramenta é, então, mediação indispensável para a atividade humana.

As abstrações requeridas para fabricar o instrumento (meio de trabalho) com as propriedades descritas acima e combiná-las de forma a conformar, adequadamente, a ferramenta ao objetivo são um desafio sempre presente nas relações que o homem estabelece com a natureza externa e com os demais homens. Daqui deduzimos que, por meio da produção dos instrumentos de trabalho, o pôr teleológico sugere a exigência de uma abstração maior do que aquela demandada para antecipar a forma e o conteúdo do produto do trabalho. Julgamos possível, inclusive, a existência de uma dupla teleologia. A primeira, como já mencionada, se põe em relação ao produto da atividade a ser desenvolvida, cuja finalidade é atender a sua necessidade. A segunda é posta na direção da produção do instrumento como mediação por meio da qual a necessidade é atendida. Isso requer conhecimento a respeito das propriedades do objeto a ser tomado para a confecção do instrumento e, conseqüentemente, as propriedades também do objeto a ser transformado por meio do instrumento, de modo que a ferramenta corresponda, adequadamente, à finalidade de mediar a transformação do objeto, em produto de sua satisfação.

Observa-se que o fabrico do instrumento vai gradativamente estabelecendo procedimentos técnicos que se convertem em saber, que se manifestam no aperfeiçoamento e na diversidade das ferramentas. O instrumento não se dissocia da técnica que o criou, e ambos se incorporam ao processo de trabalho, qualificando-o. Desse modo, compreendemos que a técnica é filha e parteira do trabalho. São dimensões contraditórias, porém indissociáveis de um mesmo processo. A técnica vai sendo elaborada e se desenvolve pela busca incessante do homem para encontrar, por meio do trabalho, a forma mais adequada para produzir os objetos de sua necessidade. A fabricação de utensílios, de algum modo, resulta na materialização dessa busca. Com o utensílio fabricado, nele está materializada, invariavelmente, essa “forma mais adequada para produzir”.

As mediações que viabilizam, por meio da ferramenta, a objetivação e

dão forma ao produto em sua concretude são invisibilizadas, ou no limite, ficam imperceptíveis no processo de troca. Para nós, o instrumento como mediador da atividade humana que resulta no produto tem uma dimensão que transcende a sua utilização e ingressa como fator de extrema importância no processo que tornou possível a sociabilidade humana em elevado grau de desenvolvimento. Pesquisas recentes desenvolvidas por Stout (2016), cuja finalidade é compreender como a atividade de produzir ferramentas nos primórdios da humanidade contribuem para o desenvolvimento do homem, indicam que “circuitos neurais usados na produção de ferramentas foram escolhidos pelo cérebro, em formas primitivas de comunicação” (STOUT, 2016, p. 31). A cada progresso na confecção de novos instrumentos indicavam-se avanços na conformação corpóreo-biológica do homem, bem como transformações em sua subjetividade. De acordo com Childe (1975, p. 42), “[...] A delicadeza das mãos e dedos não bastaria para confecção de instrumentos. É a cooperação perfeitamente ajustada, mas subconsciente, da mão e do olho, que permite ao homem fazer ferramentas desde o mais rudimentar eólito até o mais sensível sismógrafo”.

Os órgãos dos sentidos, cujo objeto de sua carência reside fora dos homens, são desenvolvidos sempre que ele põe em movimento as suas potências naturais, por meio de suas atividades. O tato e a visão, nesse caso, são, ao mesmo tempo, mediações pelas quais os homens produzem ferramentas e se constituem. De modo paralelo, desenvolve-se a ferramenta e os órgãos da unidade corpóreo-física do homem. Lentamente, mas de forma sempre contínua, os avanços que propiciaram mudanças em órgãos de seu corpo resultaram em mudanças significativas para o surgimento de mediações que contribuiriam, mais tarde, para a sociabilidade humana, como a linguagem, por exemplo: consoante aos estudos de Stout (2016, p. 26), “ensinar e aprender o modo de produzir ferramentas na idade da pedra na verdade significaram um desafio formidável o suficiente para evolução da linguagem humana”.

A produção de ferramentas, ao atuar no órgão humano em cujas estruturas residem as condições para o desenvolvimento da linguagem, dota essa potencialidade de extrema importância para a sociabilidade humana, porque amplia, pelas relações com os demais homens, os níveis de abstração e torna-se mediação fundamental para o processo de consolidação da consciência. Para Cheptulin (2004, p. 89),

Com a linguagem, a consciência recebeu uma forma material de existência correspondente a sua natureza social. Por meio dela, os pensamentos de um homem tornaram-se acessíveis a outros homens, a um grupo de homens. Sublinhando o laço orgânico da consciência com a linguagem.

O desenvolvimento da linguagem trouxe consequências importantes, primeiro no sentido de que ela mesma é um artefato cultural, pelas diversas formas de expressão, desde a palavra ao gesto, ao objeto artístico, religioso etc. Nessa lógica, vemos que a linguagem permitiu ao homem a troca de ideias e a organização do trabalho coletivo e de sua vida social. Esse desenvolvimento corpóreo-biológico do homem, em unidade com as atividades por ele desenvolvidas, aliado ao avanço da técnica materializada

nos instrumentos de trabalho e o domínio, sempre gradativo, das propriedades dos objetos naturais pelo homem, tem uma contribuição fundamental para o aumento da produção e a geração de um excedente, enfim, da riqueza social.

A apropriação por parte de alguns homens, dessa riqueza social produzida por muitos, tem início com a apropriação do produto do trabalho dos demais. Mas, consolida-se o processo de alienação quando o homem é separado dos meios do trabalho. Nesse processo, a sua exterioridade (capacidades mentais e físicas materializadas nos instrumentos) agora se volta contra ele. Esse processo se aprofunda na medida do desenvolvimento das forças produtivas. Mantendo os traços estruturantes do trabalho em geral, essas relações ganham conteúdo e forma distintas, na particularidade histórica do capitalismo.

3 Ciência e sociabilidade burguesa: a subordinação da tecnologia à lógica do capital

A nossa compreensão é a de que, como dimensão da totalidade da sociabilidade capitalista, cuja essência reside no aprofundamento do processo de alienação da cultura material e imaterial da produção humana, a tecnologia é causa e efeito desse processo. A alienação da tecnologia, como efeito das relações de produção no capitalismo, significa a alienação da humanidade, exteriorizada nos meios de produção. Como causa, contribui nesse processo, por meio da verticalização da exploração do trabalho e de sua incorporação como capital constante. Essa causalidade expressa formas distintas de relação ideal com a tecnologia. Neste tópico, vamos resgatar algumas questões tratadas por Marx e situar, na relação capital-trabalho, alguns aspectos da relação do ontológico com o histórico, do ser social, e destacar a dimensão ideológica presente na tecnologia, na particularidade da sociabilidade capitalista.

As elaborações de Marx têm origem a partir do seu interesse em compreender, pela crítica, a produção das ideias de sua época. A abordagem definida por ele, baseada no materialismo histórico e dialético, toma a realidade como totalidade. Desse modo, o pensamento e as ideias estão em estreita relação com a materialidade das relações que a sociedade, historicamente, estabelece a partir do modo como define os processos de produção e reprodução da vida. Nesse sentido, Marx e Engels (2020, p. 53) afirmam que “a produção das ideias, das representações, da consciência está em princípio diretamente entrelaçada com a vida material e o intercâmbio material dos homens, linguagem da vida real”. A consciência tem uma base material, uma natureza social. A unidade do ser e da consciência é mediada pelas relações sociais que, tendo uma dinâmica contraditória, reflete-se, desse modo, no pensamento. A contradição na “consciência” como seu produto só pode se dar no plano da consciência pura, na aventura de se desvincular das condições reais e materiais de reprodução social. Qual é a materialidade que se expressa nessa base ideal que fetichiza a tecnologia? A materialidade que sustenta a consciência a respeito da tecnologia é a relação de mercantilização das relações, na sociabilidade capitalista. Isso porque, se-

gundo Mészáros (2004), apenas ideologicamente é possível apresentar as descobertas científicas e os desenvolvimentos tecnológicos, desvinculados das estruturas e das determinações sociais de sua época.

Nos Manuscritos de 1861-1863 e em outros textos em que elaborou as categorias que fundamentam a produção de sua principal obra – **O Capital** –, Marx já identificava o caráter econômico, político e social da tecnologia que se expressava nos primórdios e no posterior desenvolvimento do capitalismo. O autor estabeleceu as relações entre o aperfeiçoamento da técnica e as mudanças no processo de trabalho, percebeu a passagem da subsunção formal para a subsunção real do trabalho ao capital, por meio da mais-valia relativa, e observou a importância da tecnologia como instrumento político da luta de classes, que impôs duras consequências aos trabalhadores. Na dialética da continuidade-descontinuidade histórica, o *Telos* (τέλος) do capitalismo não se alterou, substancialmente, desde esses escritos marxianos e pode manter, em sua forma e conteúdo, o que lhe é essencial. Mesmo algumas mudanças ocorridas se fizeram no sentido de afirmar-se com a finalidade que rege o seu metabolismo, orientado à acumulação.

Na perspectiva do marxismo, o conteúdo da tecnologia tem origem na natureza e se desenvolve no processo de apropriação ampliada dessas forças que, transformadas pela ação humana, concentra-se na ferramenta, na máquina como forças incorporadas ao meio de produção que medeia a atividade humana. O capital se apropria desse conteúdo e, por meio dele, submete a natureza e o trabalho à acumulação. De acordo com Marx (2020b, p. 354),

O modo capitalista de produção é o primeiro a colocar as ciências naturais a serviço direto do processo de produção, quando o desenvolvimento da produção proporciona, diferentemente, os instrumentos para a conquista teórica da natureza. A ciência logra o reconhecimento de ser um meio para produzir riqueza, um meio de enriquecimento.

A subordinação da ciência e a sua aplicação às técnicas de produção têm por finalidade, segundo Marx (2020b), a valorização do capital por meio da exploração do trabalho. Como ciência aplicada, sua função é manter a subsunção real do trabalho ao capital, que se realiza mediante o processo que subordina o trabalho vivo ao trabalho morto. A utilização capitalista da máquina define, em última instância, a finalidade da produção de tecnologia. Assim, para além de meio de produção, que surge em qualquer momento da história da produção humana, a tecnologia no capitalismo, além de instrumento por meio do qual se interfere no processo de trabalho, está subordinada à finalidade da exploração do trabalho.

No capitalismo, a produção é a unidade do processo de trabalho com o processo de formação de valor. Marx (2020b) afirma que o meio de produção, como instrumento que medeia essa unidade, potencializa o processo de valorização, subordina a força de trabalho, amplia a produtividade e garante a verticalização da mais-valia relativa. Usurpa o trabalhador do conhecimento que o permitia ter o controle da produção. Ao mesmo tempo, em que valoriza o capital como meio de produção, a tecnologia como fim se incorpora a esse capital, de modo que concentra a propriedade e aprofun-

da a divisão do trabalho.

Pensamos a tecnologia na totalidade do processo produtivo e não apenas como instrumento ou meio de produção que se faz presente no processo de trabalho. Apesar de sua determinação econômica, os estudos e as abordagens a seu respeito devem transcender a esses aspectos relacionados à produtividade, eficiência e eficácia. Esses limites contribuem para circunscrever a tecnologia à dimensão de meio de produção e tangenciá-la como fim, ocultando a sua real função social. Estabelecer a crítica da realidade é, simultaneamente, tratar da crítica da sua ideologia, porque é por meio dela que os homens tomam consciência da realidade. É importante observá-la no interior das questões políticas que dizem respeito aos controles dos mecanismos de produção da tecnologia, da luta de classes, das construções ideológicas e da apropriação do conhecimento, como patrimônio da humanidade que, no capitalismo, ocorre com a finalidade de acumulação.

Julgamos importante destacar essa dimensão da totalidade capitalista porque a ideologia é um importante instrumento de expressão da consciência estranhada que obscurece, inverte, justifica e naturaliza o ser social e as relações estabelecidas historicamente. Como forma de consciência que oculta, a ideologia impede que se perceba as determinações que estruturam as relações sociais, e a relação entre aparência e essência, conteúdo e forma, geralmente se apresenta de forma invertida. Assim, a funcionalidade da ideologia se realiza a partir da forma como os seus mecanismos, em conjunto, atuam nas relações sociais.

As nossas pesquisas indicam que os avanços da ciência e a sua conversão em tecnologia fez surgir um argumento bastante utilizado pelos ideólogos do capitalismo, de que a solução dos problemas da humanidade estaria na relação direta da capacidade do homem de, por meio da tecnologia, dominar a natureza e viabilizar as mudanças sociais. O discurso de autoridade da ciência como processo de legitimação ideológica faz com que o cientificismo desloque as causas das contradições e conflitos sociais, cuja origem se encontra na exploração do trabalho e na apropriação da riqueza e as circunscreva ao campo da produção, em si mesmo.

Segundo Romero (2005), a sociologia burguesa tem procurado explicar os processos de mudanças sociais a partir da introdução de novas tecnologias no campo da produção. Essa abordagem trata a tecnologia em absoluta relação de autonomia com as lutas de classes que envolvem a sociedade capitalista. Como a produção tecnológica, enquanto ciência aplicada, se separou do processo direto do trabalho, suscitou-se a ideia de sua autonomia e isso contribuiu para criar, em torno de si, o que se passou a chamar de fetichização da tecnologia. A tecnologia passa a se apresentar como processo natural e inevitável, em todas as suas consequências. O seu desenvolvimento sugere que ela define, inclusive, os processos sociais e isso parece denotar, até mesmo, que os processos sociais são naturais, como se fossem forças que ingressam nestas relações à revelia dos homens e dos seus interesses.

A literatura pesquisada sugere que a ciência e a tecnologia, nas atuais condições históricas, opõem-se aos autênticos interesses humanos. A ciência e a tecnologia não têm um desenvolvimento desinteressado, autô-

nomo, mas atende à lógica do capital. A ciência, subordinada à ideologia, está no fato de que o conhecimento científico é produzido para atender à particularidade do capital. Mas, ideologicamente, a ciência é apresentada como solução para a humanidade, como universalidade.

A tecnologia como produção social, cuja origem reside no trabalho como atividade criadora do ser social e por extensão da sociabilidade humana, pertence ao gênero humano, como criação e expressão de sua existência. A apropriação privada desse bem coletivo consiste na usurpação da humanidade nela contida, porque há uma interdependência entre a sua existência e a do ser social.

Considerações Finais

As categorias que estão nas bases conceituais da EPT como trabalho, educação e ser social, tomadas como conteúdos da formação humana, encontram unidade metodológica em sua relação com o trabalho como princípio educativo. Foi nessa perspectiva que desenvolvemos a presente pesquisa e a produção textual. No capitalismo, o fundamento do trabalho está na sua exploração. A tecnologia ingressa nesse processo não para atenuar a opressão ou “facilitar” a vida do trabalhador, mas para potencializar e ampliar a exploração por meio da valorização capitalista da tecnologia e, ainda, pela concentração de riqueza gerada pela incorporação da tecnologia como capital constante.

A natureza destrutiva do trabalho abstrato e da sociedade baseada na produção de mercadorias tem, na tecnologia, um forte aliado. A sua contribuição a esse caráter destrutivo tem a dupla dimensão de meio e de fim. Primeiro, como mediação destinada a organizar o processo de trabalho e, depois, como parte constituinte da composição orgânica do capital. Nesse caso, a tecnologia subordina de forma predatória a natureza aos interesses do capital destrutivo e, como capital constante, mantém e aprofunda a desigualdade e a exploração do trabalho.

No processo de pesquisa, identificamos que a tecnologia contém em si a condição de instrumento cultural que contribuiu, significativamente, para engendrar, no ser social, as condições de produção e reprodução de sua existência. A tecnologia favoreceu a sociabilidade humana e assistiu para que o homem ampliasse o seu domínio sobre a natureza. Por outro lado, na qualidade de dimensão do capital, na sociedade moderna, a tecnologia contribuiu para o profundo processo de alienação da humanidade.

A fundamentação teórico-metodológica baseada no materialismo histórico e dialético sugere que a superação da sociabilidade capitalista e o desenvolvimento das forças produtivas, em outras bases sociais, pode reorientar a produção tecnológica no sentido de atender as autênticas necessidades humanas. O fim da propriedade privada e das relações capitalistas é condição para o processo de desalienação humana, e a tecnologia, como objetivação e exteriorização do ser do homem, contribui no reencontro do homem com a sua humanidade.

Entretanto, estabelecer a crítica da ideologia é permanecer no limite da teoria e das ideias. Para nós, a questão está na necessidade de superar as condições sócio-históricas que fazem surgir as ideias, e isso é uma questão

prática. Para além da apropriação dos sistemas teóricos, que os educandos venham a ter acesso, que estes possam também funcionar como processos de pensamento, a fim de compreender a realidade para transformá-la.

Uma concepção instrumental e tecnicista de tecnologia implica um discurso que prioriza essa abordagem. A tendência é que haja implicações também no trabalho educativo, no modo como se organiza o programa de ensino, estrutura as atividades pedagógicas, define o processo avaliativo e orienta a concepção de educação, dirigida à reprodução do sujeito empírico em detrimento do sujeito concreto.

Referências

CHEPTULIN., A. **A Dialética Materialista: categorias e leis da dialética**. São Paulo: Alfa-Ômega, 2004.

CHILDE, G. **A Evolução Cultural do Homem**. 3. ed. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1975.

DUARTE NETO, J. H. **A Epistemologia da Prática: implicações para a formação de professores da educação básica**. Jundiaí: Paco Editorial, 2013.

ENGELS, F. Sobre o Papel do Trabalho na Transformação do Macaco em Homem - 1846. *In*: FRIGOTTO, G.; CIAVATTA, M.; CALDART, R. S. **História, Natureza, Trabalho, Educação: Karl Marx & Friedrich Engels**. São Paulo: Expressão Popular, 2020.

GALVÃO, A. C.; LAVOURA, T. N.; MARTINS, L. M. **Fundamentos da Didática Histórico-Crítica**. Campinas: Autores Associados, 2019.

HELLER, Á. **Teoría de las Necesidades en Marx**. 3. ed. Barcelona: Ediciones Península, 1998.

KOPNIN, P. V. **A Dialética como Lógica e Teoria do Conhecimento**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1978.

MARSIGLIA, A. C. G. **Pedagogia Histórico-Crítica: 30 anos**. Campinas: Autores Associados, 2011.

MARSIGLIA, A. C. G.; BATISTA, E. L. **Pedagogia Histórico-Crítica: desafios e perspectivas para uma educação transformadora**. Campinas: Autores Associados, 2012.

MARX, K. O Processo de Trabalho e Processo de Valorização (1867) O Capital, livro I. *In*: FRIGOTTO, G.; CIAVATTA, M.; CALDART, R. S. **História, Natureza, Trabalho, Educação - Karl Marx & Friedrich Engels**. 1. ed. São Paulo: Expressão Popular, 2020a, p. 293-316.

MARX, K. Forças Naturais, Ciências e Humanidade (1861-1863). *In*: CALDART, R. S. **História, Natureza, Trabalho e Educação: Karl Marx & Friedrich Engels**. São Paulo: Expressão Popular, 2020b, p. 363-356.

MARX, K.; ENGELS, F. A Concepção Materialista e Dialética da História - 1846. *In*: FRIGOTTO, G.; CIAVATTA, M.; CALDART, R. S. **História, Natureza, Trabalho, Educação: Karl Marx & Friedrich Engels**. São Paulo: Expressão Popular, 2020.

- MÉSZÁROS, I. **O Poder da Ideologia**. São Paulo: Boitempo, 2004.
- ROMERO, D. **Marx e a Técnica**: Um estudo dos manuscritos de 1861-1863. São Paulo: Expressão Popular, 2005.
- SAVIANI, D. **Pedagogia Histórico- Crítica**: primeiras aproximações. 9. ed. Campinas: Autores Associados, 2005.
- SAVIANI, D.; DUARTE, N. **Pedagogia Histórico-Crítica e Luta de Classes na Educação Escolar**. Campinas: Autores Associados, 2012.
- STOUT, D. Contos de um Neurocientista da Idade da Pedra. **Scientific American**, p. 25-31, maio 2016.