

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E EDUCAÇÃO TECNOBANCÁRIA: IMPACTOS NO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM¹

Tiago Fávero de Oliveira²
Breno Apolinário da Silva³

Resumo

O objetivo deste estudo é analisar como a mudança tecnológica altera processos produtivos e educativos. O texto aponta que, apesar do apelo de modernização e inovação, a difusão de tecnologias de inteligência artificial altera a relação entre linguagem e pensamento, produzindo uma educação tecnobancária cujos efeitos geram submissão, dominação, exploração e universalização de um pensamento único. O artigo parte das análises de Marx sobre a maquinaria e se desenvolve apontando alterações, contradições e desafios sobre o tema. Ao final, são apresentados caminhos para o enfrentamento da questão no sentido de gerar uma educação comprometida com os interesses de emancipação da classe dominada.

Palavras-chave: Educação tecnobancária; Inteligência Artificial; Educação.

INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y EDUCACIÓN TECNOBANCARIA: IMPACTOS EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Resumen

El objetivo de este estudio es analizar cómo el cambio tecnológico cambia los procesos productivos y educativos. El texto señala que, a pesar del atractivo de la modernización y la innovación, la difusión de tecnologías de inteligencia artificial cambia la relación entre lenguaje y pensamiento, produciendo una educación tecnobancaria cuyos efectos generan sumisión, dominación, exploración y universalización de un solo pensamiento. El artículo parte del análisis de Marx sobre la maquinaria y se desarrolla señalando cambios, contradicciones y desafíos en el tema. Al final, se presentan formas de afrontar el tema para generar una educación comprometida con los intereses de emancipación de la clase dominada.

Palabras clave: Educación tecnobancaria; Inteligencia artificial; Educación.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND TECHNOBANKING EDUCATION: IMPACTS ON THE TEACHING-LEARNING PROCESS

Abstract

The objective of this study is to analyze how the technological change changes production and educational processes. The text points out that, despite the appeal of modernization and innovation, the diffusion of artificial intelligence technologies changes the relationship between language and thought, producing a techno-banking education whose effects generate submission, domination, exploration and universalization of a single thought. The article starts from Marx's analysis of machinery and develops by pointing out changes, contradictions and challenges on the topic. In the end, ways are presented to face the issue in order to generate an education committed to the interests of emancipation of the dominated class.

Keyword: Techno-banking education; Artificial intelligence; Education.

¹Artigo recebido em 09/03/2024. Primeira avaliação em 14/03/2024. Segunda avaliação em 25/04/2024. Aprovado em 28/07/2024. Publicado em 07/08/2024.

DOI: <https://doi.org/10.22409/tn.v22i48.62242>.

²Doutor em Políticas Públicas e Formação Humana pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (PPFH/UERJ). Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais – Campus Santos Dumont. Email: tiago.oliveira@ifsudestemg.edu.br.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3796451743136890>. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5117-6274>.

³Bacharel em Engenharia Civil pela Faculdade Metodista Granbery, Minas Gerais e Licenciado em Física pela Universidade Federal de Juiz de Fora. Professor da Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais.

Email: brenoapolinariasilva@gmail.com. Lattes: <https://lattes.cnpq.br/8925671529021287>.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-0172-9836>.

Introdução

O avanço do capital, sobretudo no período neoliberal de uma crise estrutural, faz com que novos meios e estratégias de adaptação sejam impostos. Nesse contexto, diversos movimentos são identificados como estratégias para ampliar a exploração do trabalho e do conhecimento humano. No caso da educação, percebe-se que novos modelos são apresentados e implementados como exigências de uma modernização de processos, métodos e recursos que são necessários e urgentes. Contudo, o que se observa é que tais estratégias, na realidade, se revelam como uma postura reacionária e conservadora, que retrocede e ataca direitos, confisca conhecimentos e atua na desumanização de homens e mulheres.

O trabalho se divide em três grandes partes: na primeira serão apresentadas discussões sobre o avanço da maquinaria, apontando para as consequências na esfera produtiva no sentido de alterar o trabalho, aumentando sua intensidade, precarização e controle. Na segunda parte, intenta-se relacionar a transformação tecnológica e a inovação para o contexto educacional, identificando movimentos e efeitos deste movimento de forma mais ampla. Na terceira e última seção, é desenvolvida uma reflexão acerca dos recursos digitais, da inteligência artificial e das novas tecnologias no processo de ensino aprendizagem. A conclusão do estudo permitirá reconhecer alterações na relação entre linguagem e pensamento no sentido de difundir um modelo tecnobancário de educação, tendo em vista a implementação de uma formação humana centrada num pensamento único.

O materialismo histórico e dialético serve como aporte teórico e metodológico deste trabalho. A pesquisa se constitui numa análise dialética da realidade, cujos resultados tendem a se materializar em teorias e categorias que voltarão à realidade no intuito de gerar conhecimento e resistência face aos ataques. Toda análise é feita na perspectiva de apontar contradições e limites do uso das tecnologias tal como é feito atualmente, cujos efeitos são mascarados a fim de que o avanço do movimento em questão seja ainda mais radical. Refletir sobre isso é necessário para que se tome consciência da situação real, identificando estratégias de atuação do capital objetivando a construção de caminhos de resistência.

O objetivo do texto é entender como o desenvolvimento da tecnologia altera não só processos produtivos como também processos educativos dentro dos quais as estratégias de apropriação do conhecimento, da ciência e da tecnologia visam maior dominação e exploração dos indivíduos, tendo como alvo a ampliação da acumulação capitalista. Nesse sentido, identifica-se como este movimento, à serviço do capital, se aproxima da educação e como a tecnologia, entendida como um fetiche, assume o lugar humano, que se aliena e se reifica cada vez mais. Superar a educação tecnobancária através de um projeto de formação humana que seja emancipador e libertador é o caminho – desafiador, complexo, necessário e urgente – para a transposição e a reversão desse quadro.

Análise da tecnologia a partir das reflexões de Marx acerca da maquinaria

Em sua densa e cuidadosa análise sobre o processo de produção capitalista, Karl Marx (2017), no primeiro livro de *O Capital*, parte da análise da mercadoria, sinaliza para a produção de valor a partir do trabalho e realça uma série de conceitos e categorias que marcam o processo de desenvolvimento do modo de produção capitalista. Como consequência deste estudo, o autor aprofunda sua tese acerca da produção do mais-valor relativo, a partir da qual avança para a compreensão de outros conceitos, quais sejam: a cooperação, a divisão do trabalho, a manufatura e a produção industrial. Neste ponto é possível analisar uma importante reflexão acerca do fenômeno chamado por ele de maquinaria.

No modo de produção capitalista, a maquinaria é responsável por “baratear mercadorias” e encurtar a parte da jornada de trabalho que o trabalhador necessita para si mesmo, a fim de prolongar a outra parte de sua jornada, que ele dá gratuitamente para o capitalista. A maquinaria é meio para a produção de mais-valor” (Marx, 2017, p. 445). No entanto, ao comparar o desenvolvimento do trabalho humano com e sem o suporte de tecnologia e ferramentas, o autor afirma que: “na ferramenta, o homem seria a força motriz, ao passo que a máquina seria movida por uma força natural diferente da humana, como aquela derivada do animal, da água, do vento etc.” (Marx, 2017, p. 446). Observa-se, assim, que o uso de uma outra força que não a humana já indica uma potência para a produção dentro do

modo capitalista, a saber: sua compatibilidade com a proposta de crescimento exponencial e sem limites buscada pelo capital.

É por conta disso que se investe muito nos processos de contínua mudança tecnológica, uma vez que a força motriz da máquina pode ser vista como menos imperfeita, mais forte e menos limitada do que aquela fornecida pelo ser humano. Isso indica que, com o passar do tempo, busca-se, cada vez mais o desenvolvimento de tecnologias emancipadas do trabalho humano, que possam funcionar de modo independente, incessante e intermitente, não regulada por limites naturais e éticos, tendo como fundamento a busca pela ampliação das taxas de acumulação.

A tecnologia vai se transformando e se adaptando às novas exigências do processo de exploração de mais valia e expropriação do trabalho humano de modo que o trabalhador seja cada vez menos necessário e mais oculto dentro do processo. O próprio Marx destaca o argumento que sustenta essa visão quando afirma que “uma única máquina, assistida por um homem adulto ou mesmo um rapaz, estampa tanta chita de quatro cores quanto antigamente o faziam duzentos homens” (Marx, 2017, p. 465). Isso traz uma alteração importante em todo o processo: a mudança do foco e do fundamento do sistema. Se antes era a máquina e a tecnologia que tinham de se adaptar ao trabalho humano, o que se vê, hoje, é a necessidade cada vez maior de o trabalhador precisar se adaptar às novas demandas do processo.

Neste ponto, é crucial fazer menção a um fato: apesar de toda a aparente independência e autonomia da produção e da mudança tecnológica em relação ao trabalho humano, não se pode esquecer que a máquina e a tecnologia não se produzem ou se operam sozinhas. Disso é possível inferir que o capital ainda depende do trabalho e do conhecimento humano no processo de produção de valor: “como qualquer outro componente do capital constante, a maquinaria não cria valor nenhum, mas transfere seu próprio valor ao produto, para cuja produção ela serve” (Marx, 2017, p. 460).

Esta é a razão que justifica o fato de o capital continuar se apropriando do conhecimento produzido pelo trabalhador (via ciência, tecnologia e inovação) como mecanismo para a acumulação capitalista. É neste sentido que Vera Cotrim (2009) afirma que o capital se apropria do conhecimento tanto para aumentar a

produtividade quanto para transformar o conhecimento em veículo para a produção de mais-valor. Em ambas as situações, o que se observa é que o conhecimento do processo de trabalho – desenvolvido e pertencente ao trabalhador – acabam sendo apropriados e assumidos pelo capital via mudança tecnológica. A consequência disso é a inclusão do conhecimento apropriado na reconstrução do processo de trabalho e repassado, em última análise, para os trabalhadores com o aumento dos mecanismos de controle, intensificação e exploração.

Concorda-se, também, com Sedi Hirano (2011), para quem, da mesma forma que a acumulação capitalista expropria não só meios de trabalho ou mercadorias, mas também conhecimento da classe trabalhadora. Isso se realiza quando o modo de produção capitalista se apropria da ciência a partir de diferentes modos e estratégias. Importante registrar que boa parte da pesquisa científica é realizada para a satisfação dos interesses capitalistas, ou seja, muitos dos temas de pesquisa são definidos e financiados para finalidades bem definidas pelo capital. A produção de conhecimentos científicos, tecnológicos e de inovação ao invés de produzirem melhores condições de vida acabam contribuindo com a acumulação capitalista ao possibilitarem a substituição do trabalho vivo por trabalho morto, aumentando a produção e, conseqüentemente, a mais-valia relativa.

A descartabilidade do trabalhador e o aumento da intensidade e da exploração do trabalho são duas estratégias que andam juntas dentro do processo de avanço da maquinaria. Ao refletir sobre o país pioneiro da Revolução Industrial, Marx é direto ao afirmar que “em nenhum lugar se encontra um desperdício mais desavergonhado de força humana para ocupações miseráveis do que justamente na Inglaterra, o país das máquinas” (Marx, 2017, p. 467). Isso não deve ser visto como um efeito perverso ou algo que deu errado e saiu do controle. Ao contrário: é um fato que faz parte do processo projetado, sendo, inclusive, um de seus objetivos. Ao substituir trabalho vivo por maquinaria (trabalho morto), o capital libera uma quantidade de trabalhadores que ficarão desempregados e, a partir disso, faz com que os que continuam empregados tenham que se sujeitar e aceitar todo tipo de aumento da jornada, de intensificação e exploração. Isso significa que o capital dita as regras do trabalho a partir dos seus interesses de acumulação, ficando indiferente às condições de vida que essas regras impõem à classe trabalhadora.

A necessidade de que sejam aceitos limites cada vez mais intensos de trabalho por conta do número excessivo de trabalhadores disponíveis para assumir a colocação do trabalhador insatisfeito é uma estratégia do capital para apaziguar a luta de classes e esvaziar as demandas operárias. Num mercado de trabalho regulado pela lei da oferta e da procura, quanto maior o número de trabalhadores desempregados disponíveis, menor pode ser o salário pago e maior e mais intensa a jornada de trabalho. É neste sentido que se entende que a maquinaria reduz os limites e barreiras humanas para ampliar, para além dos limites naturais, a jornada, a intensidade e a produtividade do trabalho. Ainda que a sociedade se organize para reagir a este movimento, o que se observa é que o capital sempre irá contornar essa resistência impondo novos meios para a intensificação do trabalho dentro dos limites fixados pela jornada de trabalho máximo⁴.

O aumento da intensidade e da exploração são possíveis, dentro do modo de produção capitalista, pois, com o avanço da maquinaria, são criadas condições para o aumento do controle e da vigilância do capital sobre o trabalho. A partir deste ponto, o indivíduo deixa de ser o centro e a referência a partir do qual o processo de produção irá acontecer para ser apenas mais uma peça da engrenagem que, agora, precisa trabalhar a partir do tempo e do controle da máquina. É como se a máquina se transformasse em sujeito e o homem em objeto, uma vez é ela que dita toda a ordem a intensidade do movimento em uma fábrica. Tal situação não é tranquila, nem confortável para a classe trabalhadora, uma vez que a intensificação do trabalho traz danos à saúde do trabalhador⁵. O aumento da exploração, a diminuição dos salários, o aumento do desemprego, a miséria e a pobreza são produtos reais

⁴ Marx mostra, em *O Capital*, que muitas formas foram historicamente utilizadas pelos empresários para criar caminhos de não cumprimento da legislação trabalhista acerca da regulação e dos limites impostos à jornada de trabalho. Na mesma obra também são destacadas várias situações em que o Poder Judiciário se posicionava a favor do capital, em detrimento da classe trabalhadora. As próprias sanções e multas (quando raramente aplicadas) eram muito pequenas frente ao lucro elevado que as empresas auferiam com o descumprimento da lei, mostrando que até isso era um bom negócio. Atualmente, o cenário real não se afasta daquele descrito por Marx: com a aprovação da contrarreforma trabalhista, o capital avança radicalmente sobre o trabalho no sentido de formalizar o trabalho informal, legalizar e aprofundar a exploração, instabilizar trabalhadores, permitir o trabalho intermitente dentre uma série de outras medidas

⁵ O primeiro livro de *O Capital* traz uma série de exemplos que apresentam relatos de sucessivos acidentes de trabalho em diferentes ramos da produção. Além disso, também são apresentados indicadores obtidos a partir de relatórios e dados oficiais sobre a diminuição da expectativa de vida e recorrentes problemas de saúde nos operários. Tais problemas e acidentes são causados pelas condições desumanas e degradantes do trabalho no contexto da expansão da Revolução Industrial.

do avanço do modo de produção capitalista⁶. O crescimento assustador do número de acidentes de trabalho também é verificado e explicado pelo fato de que operários extenuados, cansados e sem formação passam, com o avanço da maquinaria, a usar equipamentos sem segurança.

O que se vê aqui é que, ao assumir o lugar de muitos trabalhadores, a maquinaria aumenta a concorrência entre eles, diminuindo a coesão da classe e enfraquecendo qualquer iniciativa de resistência operária. A competitividade se fundamenta sobre a exploração exagerada do trabalho, uma vez que “a capacidade de resistência dos trabalhadores diminui em consequência de sua dispersão” (Marx, 2017, p. 533). Além disso, faz-se mister destacar que a maquinaria é uma forma de chantagear os trabalhadores, sobretudo em períodos de greve. Nesse contexto de aumento da exploração do trabalho através da competitividade gerada pela maquinaria, o capital aproveita para empregar a família toda. Se antes eram apenas os homens que trabalhavam (e precisavam ganhar um salário capaz de sustentar toda a família), agora todos os membros da família são jogados ao mercado de trabalho (mulheres e crianças), diminuindo o valor do salário necessário para a reprodução e se apropriando tanto do trabalho doméstico quanto da educação das crianças. É neste sentido que os pais se apresentarão como portadores do direito de colocarem crianças para trabalhar alegando que isso será uma forma de aprendizado de um ofício e caminho para o exercício e o crescimento pessoal. Na verdade, o que se vê, aqui, é uma pauta que mercantiliza tudo e que, por conta disso, é compatível com as demandas do capital. O modo de produção capitalista leva os pais à exploração dos filhos, pois transforma tudo em mercadoria, em força de trabalho para a acumulação capitalista.

⁶ Ao refletir sobre a lei geral da acumulação capitalista, Marx (2017), em *O Capital*, mostra que apesar de muitos operários na Inglaterra trabalharem de forma árdua e ininterrupta, eles acabavam passando fome. Isso indica que, num contexto de tamanha miséria, a situação da classe trabalhadora era de profunda calamidade, uma vez que, quando a pessoa já está passando fome, ela já perdeu todas as outras condições para viver, como moradia, vestuário, saúde, saneamento, aquecimento, entre outros. A mesma situação degradante da classe trabalhadora é descrita por Engels (2010), quando apresenta, com detalhes, as condições de vida, de moradia e de saúde às quais os trabalhadores fabris ingleses eram submetidos.

A indústria e a escola 4.0: impactos do avanço do capital e da mudança tecnológica na educação

O capital não só altera as relações de produção e familiares como foi pontuado na seção anterior: ele também altera e cria demandas para a educação. Recapitulando um pouco da história, é possível perceber que no contexto de Marx, a grande indústria precisou operar com um ser humano fragmentado, unilateral, que se comportava como um acessório da máquina. Isso tem relação com a necessidade de o modo de produção capitalista transformar trabalho complexo em trabalho simples (Netto; Braz, 2012; Rubin, 1987). Esta redução mantém relação direta com a demanda por formação do trabalhador, pois, quanto mais se simplifica o processo de trabalho, menores serão os gastos com a sua formação e, conseqüentemente, mais baixo poderá ser o seu salário (Cotrim, 2009)⁷. Observa-se, aqui, que prevalece a necessidade de simplificar o processo de trabalho complexo, tendo em vista a desqualificação daqueles que trabalham, tal como desenvolvido por Marx em O Capital:

Em todo ofício de que se apodera, a manufatura cria, portanto, uma classe dos chamados trabalhadores não qualificados, antes rigorosamente excluídos pelo artesanato. Ao mesmo tempo que desenvolve, à custa da capacidade total de trabalho, a especialidade totalmente unilateralizada, que chega ao ponto da virtuosidade, ela já começa a transformar numa especialidade a falta absoluta de desenvolvimento. Juntamente com a gradação hierárquica, surge a simples separação dos trabalhadores qualificados e não qualificados. Para estes últimos, os custos de aprendizagem desaparecem por completo, e para os primeiros esses custos são menores, em comparação com o artesão, devido à função simplificada. Em ambos os casos diminui o valor da força de trabalho (MARX, 2017, p. 424).

O processo de transformação da tecnologia e o conseqüente aprofundamento das suas formas de apropriação pelo capital produz uma série de novas realidades e conceitos. Schwab (2016), pontua que o termo Indústria 4.0 foi criado em 2011 no intuito de relacionar as mudanças tecnológicas com a quarta fase da revolução industrial. A ideia visa o “despertar digital automatizado do trabalho morto, que como uma força autônoma assume cada vez mais o controle sobre o trabalho vivo”

⁷ Importante relacionar este ponto com a divisão que o modo de produção capitalista opera entre trabalho manual e trabalho intelectual, sinalizando para a divisão de trabalhadores técnicos, científicos e administrativos e trabalhadores manuais ou braçais, impondo uma divisão no seio da própria classe trabalhadora como mecanismo de enfraquecimento e diminuição da solidariedade de classe.

(Araújo, 2022, p. 23). Surge, assim, uma série de novos conceitos que começam a se tornar cada vez mais recorrentes no mundo do trabalho, como automação, internet das coisas (IoT), aprendizado da máquina (*machine learning*), era digital, algoritmo, inteligência artificial, robótica, entre outros.

Todas as mudanças no mundo 4.0 vão gerar, como já destacado anteriormente, a necessidade de mudanças no perfil de trabalhador que é requisitado pelo modo de produção vigente, trazendo demandas e impactos para os processos educativos. Tais situações desencadeiam e inauguram mudanças que chegam à escola sob a forma do que se conhece como educação 4.0. É possível entender a relação entre escola e indústria 4.0 quando se observa que:

A educação 4.0 surge no contexto da chamada quarta revolução industrial e refere-se aos desdobramentos desta no campo educacional, visando implementar no sistema de ensino a linguagem computacional, as tecnologias da informação, a robotização, a inteligência artificial e a automação, com o objetivo de preparar a mão de obra para atender às necessidades da indústria (SILVA; PEREIRA, 2021, p. 133).

A princípio, percebe-se que a educação 4.0 assume duas formas específicas e complementares dentro do campo escolar. A primeira forma diz respeito a inovações trazidas para o currículo. Sob o pretexto de preparar indivíduos ativos, conectados, versáteis e inseridos nas mudanças tecnológicas do mundo atual, novos saberes e fazeres devem participar do currículo escolar. Caetano e Porto Júnior (2021), ao pesquisarem sobre o tema, identificaram conceitos e métodos que começam a fazer parte do discurso escolar, a fim de orientar mudanças no currículo, tais como: aprender fazendo (*learning by doing*), cultura *maker*, ensino híbrido, metodologias ativas, sala de aula invertida, novas mídias, habilidades digitais, empreendedorismo, competências socioemocionais, inovação e STEAM⁸.

A inclusão destes conteúdos, métodos e propostas no currículo é feita sob o argumento de que o avanço tecnológico é um caminho único, necessário, urgente e sem volta: a humanidade não tem uma alternativa à educação 4.0. Prevalece o argumento de que a não adesão a este universo implica permanecer no atraso e que todo discurso contrário deve ser visto como obsoleto⁹. Além disso, o apelo de

⁸ Sigla em inglês (*Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics*) que sinaliza para a integração dessas áreas de conhecimento na resolução de problemas concretos.

⁹ Importante destacar que essa ideia de modernização, tal como pontuado por Laval (2004) não é neutra. Neste contexto, vale resgatar a ideia de modernização do atraso. Para sua melhor

construir competências e habilidades necessárias para a inserção em um mercado de trabalho radicalmente interativo, digital e desafiador também sustenta a proposta. No entanto, tal argumento se mostra imerso numa contradição, uma vez que, frente a tudo que já foi exposto, é possível perceber que este movimento de reestruturação tecnológica tem sido implementado no sentido de transformar trabalho vivo em trabalho morto, gerando cada vez mais indivíduos desempregados¹⁰.

Além disso, é preciso destacar também que este discurso da educação 4.0 produz uma desconfiguração e uma limitação da função docente. Neste contexto, o professor perde um pouco da profundidade de sua atuação e passa a ser apenas um mediador e motivador do processo. O aluno, aqui, aprende sozinho, de forma autônoma, através de práticas e metodologias ativas. É uma simplificação e redução da educação, que perde sua abrangência teórica, emancipatória e humana e passa a ser concebida apenas com a função de produzir adaptação da força de trabalho ao sistema de produção. Sobre essas metodologias ativas e construtivistas focadas no “aprender a aprender” e no “aprender fazendo”, Newton Duarte (2011) afirma que o conceito de aprendizagem significativa acaba se tornando uma ideia ligada apenas aos interesses e realidades dos estudantes, fundada em um ideário iminente pragmático, representada por um projeto educacional raso, superficial, aligeirado e que não traz nenhum tipo de expansão ou alargamento da visão do aprendizado, das necessidades e das expectativas do processo de ensino e aprendizagem, nem a

compreensão, é necessário recordar que no contexto político, econômico e social brasileiro das décadas de 1960 e 1970, vários sociólogos se dedicaram à análise das transformações contraditórias em que o desenvolvimento do país se deu. Florestan Fernandes (1975) analisou, neste íterim, o processo de revolução burguesa nacional dentro de um contexto de capitalismo dependente. A conclusão do autor indicou que a natureza do processo de modernização conservadora do Brasil impunha o fato de que, aqui, este movimento não se deu com a superação do atraso representado pelas elites nacionais (sobretudo as elites agrárias), cuja atuação reforçava a situação de dependência e subalternidade do país, visto apenas como fornecedor de matéria-prima bruta para os países centrais. Muito pelo contrário, o caso brasileiro usou o atraso como motor de impulsionamento da modernização (FERNANDES, 2009). Nessa mesma direção, sinaliza Francisco de Oliveira (2003) para quem, no Brasil, foi o arcaico que alavancou o processo de expansão e acumulação capitalista, produzindo, como consequência disso, uma pequena classe superprivilegiada e uma numerosa massa de pobres e miseráveis. Não se nega, portanto, que o processo de modernização conservadora do país tenha se dado a partir das marcas do atraso, dentre as quais se destacam o autoritarismo, o coronelismo, a manutenção da exploração, da dependência e da desigualdade.

¹⁰ Vale notar que este argumento, em última análise, se relaciona diretamente com a questão da empregabilidade: um discurso perverso que transfere toda responsabilidade do desemprego ao indivíduo, negando as causas sociais e sistêmicas que geram a falta de oportunidades de trabalho. A estratégia aqui é mascarar a crise estrutural do mundo do trabalho e atribuir o desemprego ao indivíduo que não reúne as competências e habilidades demandadas pelo mercado.

busca por uma educação crítica e libertadora. Neste sentido, o mesmo autor faz uma crítica à aproximação entre educação e mercado:

Quanto mais a difusão do conhecimento for regida pelas leis de mercado, mais superficial e imediatista vai-se tornando o conhecimento oferecido aos indivíduos e mais superficiais e imediatistas vão-se tornando as necessidades intelectuais desses indivíduos. Temos assim um círculo vicioso no qual o objetivo do lucro imediato vai gerando produtos mais ampla e facilmente consumíveis e, por sua vez, as necessidades e as preferências dos indivíduos vão-se empobrecendo cada vez mais. Nesse contexto, defender o “aprender a aprender” é decretar a derrota do saber e contribuir para o processo de esvaziamento dos indivíduos, processo esse gerado pelo fato de o valor de troca ser a mediação universal na sociedade capitalista (DUARTE, 2011, p. 175 – 176).

Este esvaziamento da formação escolar não é um erro de trajetória ou um efeito indesejável, mas, como já dito anteriormente, faz parte do projeto. As práticas conservadoras do neoliberalismo precisam contar com reformas na educação na perspectiva da difusão de valores e formação de subjetividades alinhadas aos interesses do capital. A formação de uma subjetividade compatível com o mercado é desenvolvida por Dardot e Laval (2016) quando apresentam o conceito de sujeito neoliberal, entendido como o sujeito que explora a si mesmo, usando a forma empresa como modelo para a realização da sua vida. Além de reificar e alienar ainda mais o indivíduo, este modelo visa “fabricar homens úteis, dóceis ao trabalho, dispostos ao consumo, fabricar o homem eficaz” (Dardot; Laval, 2016, p. 325).

A segunda forma de manifestação da educação 4.0 diz respeito à plataformação do ensino, que se efetiva através do uso de recursos digitais e tecnológicos no processo pedagógico no sentido de considerar a educação como uma oportunidade de negócio para o capital. São vários os produtos educacionais que são oferecidos por empresas para a educação: plataformas, aplicativos, sistemas, aulas, cursos, programas, entre outros. Além de gerar possibilidade de acumulação capitalista através da venda dessas mercadorias, estes recursos contribuem para a lógica de formar subjetividades neoliberais e de limitar cada vez mais a atuação de professores. Laval (2004) sinaliza para o fato de que a venda de pacotes educacionais para o ensino dos estudantes e, também, na formação docente constitui um mercado lucrativo e em expansão. Para funcionar e expandir, este mercado precisa precarizar e esvaziar a formação docente por dois motivos:

gerar professores mais dependentes da tecnologia e, ao mesmo tempo, conquistar clientes (professores) com menores condições técnicas de avaliarem a qualidade do produto/mercadoria que estão consumindo.

Além disso, permanece aqui a máxima já citada de transformar trabalho vivo em trabalho morto, mediante a apropriação de aulas gravadas que são vendidas para uma quantidade incalculável e ilimitada de estudantes que terão acesso a uma educação que, apesar de promover interatividade e atualidade, farão um curso a partir de vídeo aulas formatadas, assíncronas, sem possibilidade de debate ou interatividade. É neste contexto que Silva (2020) reflete sobre o fenômeno da uberização e da youtuberização docente. Segundo a autora, a uberização pode ser caracterizada como “total instabilidade e ausência de direitos trabalhistas e previdenciários” (Silva, 2020, p. 599), mediante a desoneração do empregador dos cursos para a oferta do trabalho, maior possibilidade de monitoramento e controle do que está sendo realizado e atrelando avaliação e responsabilização a partir da imposição de metas. Ao lado disso, a youtuberização é entendida a partir do momento em que o professor se transforma num produtor de conteúdo que ficará disponível numa plataforma para um número muito grande de estudantes (a maioria desconhecida pelo professor). Realça-se, assim, uma relação mercadológica e comercial, dentro da qual cada vídeo aula produzida deverá ser avaliada publicamente pelos clientes/usuários com um número específico de estrelas. A relação entre os dois processos pode ser percebida quando se observa que:

Se a *uberização* rompe com a noção de serviço público e o destrói junto com o magistério público, durante a pandemia a *youtuberização* atinge o profissional da educação e remodela a sua relação com a escola num processo que vem para aumentar a alienação e a expropriação do trabalho docente (SILVA, 2020, p. 603).

É importante destacar que, apesar de prometer avanços, modernização e facilidade de acesso, este discurso da educação 4.0 pode se converter num caminho para ampliar ainda mais a desigualdade educacional que já é uma marca antiga em nosso país. Isso porque não se deve esquecer que a outra face da tecnologia é a exclusão digital. Tal situação foi escancarada durante a pandemia, uma vez que estudantes carentes ou que viviam em regiões sem conectividade estável tiveram ainda mais dificuldades no acompanhamento de suas aulas. Dessa forma, ainda é um desafio ou até mesmo uma contradição falar de uma educação digital e

tecnológica para estudantes que vivem de forma precária. Isso também se aplica aos professores, uma vez que nem todos possuem a formação e letramento digital necessário para a utilização destes recursos, gerando exclusão também no interior do magistério. Este fenômeno é chamado por Silva (2020) de darwinismo professoral.

O movimento da educação 4.0 está sendo abraçado, patrocinado e impulsionado por setores influentes no Governo Federal. Nunes (2021), ao analisar o tema, identifica pelo menos oito editais do Ministério da Educação e do Ministério da Ciência e Tecnologia para estimular práticas relacionadas à educação 4.0 no país. Além da oferta de editais, projetos e cursos, é interessante perceber que este fenômeno também ganha força no discurso da gestão e da avaliação educacional. Freitas (2018) ao refletir sobre a reforma empresarial da educação observa que instrumentos importados da gestão das empresas privadas são trazidos para a educação no sentido de gerar competitividade, aumentar o individualismo e padronizar processos. Impostos de cima para baixo ou estimulados por processos de avaliação e responsabilização, estas políticas produzem ainda mais desigualdade, isolamento, precarização docente e estimulam a formação de uma subjetividade neoliberal cada vez mais alienada, mercantilizada e sem condições de organizar a resistência. Oliveira (2023) afirma que há, no Brasil, um movimento de privatização por dentro do setor educacional, produzindo instituições estatais não-públicas. Este processo é consequência do avanço neoliberal mediante três caminhos: os instrumentos de gestão, avaliação e financiamento; as parcerias público-privadas e o movimento de estreitamento curricular.

Inteligência Artificial e educação tecnobancária

A relação entre linguagem, pensamento e desenvolvimento humano já foi pontuada por uma série de trabalhos (Piaget, 1987; 1976; Vygotsky, 1991). Com as mudanças da tecnologia, da internet e, sobretudo da inteligência artificial, o que se observa é que esta relação tem sido desconfigurada. Ubal et al (2023) desenvolvem o tema sinalizando para uma alteração na tríade entre estudante, conhecimento e professor (Houssaye, 1988), destacando que recursos e aplicativos de inteligência

artificial – de modo especial o uso do Chat GPT – podem assumir tanto o lugar do estudante, quanto do professor ou até mesmo do saber.

O argumento aqui utilizado reside no fato de que a estrutura da aula (considerada como processo ensino e aprendizagem) é a linguagem. Dessa forma, com o uso de uma linguagem provocada e produzida pela inteligência artificial, tanto professor, quanto estudantes terceirizam para a tecnologia o seu pensamento renunciando ao desenvolvimento de ambos. Recorre-se, aqui, ao pensamento de Ludwig Wittgenstein, pensador austríaco que afirma que “os limites de minha linguagem significam os limites do meu mundo” (Wittgenstein, 2011, p. 245). Nesse sentido, essa alteração que a inteligência artificial provoca na tríade didática desconfigura e prejudica o desenvolvimento da linguagem e, conseqüentemente, do próprio desenvolvimento humano.

O resultado disso é o que se pode entender como uma educação tecnobancária (Ubal et al, 2023). Este conceito é inspirado no conceito de educação bancária de Paulo Freire (1994; 1996)¹¹. Mediada pela tecnologia e pelos aplicativos de inteligência artificial, a educação na era digital da inteligência artificial passa a ser uma educação tecnobancária pois trata o estudante apenas como um receptor, um depósito estanque de conhecimentos que lhe são transmitidos. É como se o estudante terceirizasse para a tecnologia o seu próprio pensamento e sua forma de se afirmar perante o mundo. O efeito disso, será a limitação do desenvolvimento do pensamento e o aprofundamento de um pensamento único, sem crítica, sem diversidade, fundado no modelo de competências simples, rasas, fragmentadas e que empobrece a formação e confisca a capacidade criativa dos indivíduos.

Reafirma-se a questão de que com os dispositivos de inteligência artificial, a tecnologia assume um lugar especificamente humano, interferindo na forma como os indivíduos lidam com seus problemas. É uma situação de inversão dentro da qual os aplicativos orientam, conduzem e ordenam a vida humana, retirando dela sua consciência e sua autonomia: “con las inteligências artificiales generativas por

¹¹ Muito mais que um método, a educação bancária criticada por Paulo Freire (1994; 1996) é uma visão acerca do estudante e do processo de ensino e aprendizagem. Contempla uma situação em que o estudante é uma parte inoperante do processo, um ser passivo sobre o qual o professor deposita os conhecimentos que acha necessário, sem se importar se estes conhecimentos fazem ou não sentido para a realidade na qual cada estudante está inserido. Neste caso, observa-se uma educação do mero depósito de informações, que não produz diálogo, debate, emancipação e autonomia. É a educação da repetição daquilo que já está pronto e que nem sempre atende às demandas que são apresentadas em cada situação específica.

primera vez contamos con dispositivos prácticamente de acceso universal capaces de sintetizar y procesar la información, capacidad que era exclusiva de los seres humanos” (UBAL et al, 2023, p. 50). Neste caso, faz-se mister reforçar que tecnologias não são naturais, mas que fazem parte de um processo que pode ser positivo ou negativo.

Prevalece, neste contexto, aquilo que Porto Júnior e San Segundo (2023) chamam de visão naturalizada de tecnologia¹², apartada do fenômeno da luta de classes. Esta visão nega que a tecnologia, que é parte da cultura humana, seja desenvolvida a partir da base material do trabalho, omitindo que as escolhas que culturalmente são feitas pelos indivíduos partem de uma dimensão política. O efeito disso é que ao naturalizar e fetichizar a tecnologia, acontece um processo de desumanização. O conceito de fetiche da tecnologia é usado aqui para

mostrar que a tecnologia que nos é apresentada como politicamente neutra, eterna, anistórica, sujeita a valores estritamente técnicos e, portanto, não permeada pela luta de classes, é uma construção histórica e social. E, assim como mercadoria, tende a obscurecer relações de classe diluindo-as no conteúdo aparentemente não específico da técnica (NOVAES, 2007, p. 75 – 76).

Ainda que o apelo para a difusão do uso dos aplicativos e recursos de inteligência artificial na educação seja o de gerar uma maior autonomia e versatilidade do estudante, que assume a centralidade do processo, o que se vê é o oposto disso. Neste modelo, o centro é a competência e a burocracia, aliadas tanto à criação de uma oportunidade de negócio como também de uma estratégia para o desenvolvimento de um pensamento único. O estudante aqui é uma peça meramente secundária que é operada pelo aparato tecnológico que se ocupa cada vez mais em formar um indivíduo compatível com as demandas de acumulação do capital. Ao invés de atuar no desenvolvimento integral de indivíduos críticos, aptos ao exercício de uma cidadania política, social e econômica, trabalha-se apenas para a criação de consumidores de conteúdos diante de uma educação sob demanda, plataformizada e imediatista.

O discurso de que o estudante é protagonista e vai aprender o que quer, quando quer e como quer é uma armadilha para aprofundar ainda mais a desigualdade educacional, uma vez que fragmenta e empobrece a relação ensino e

¹² Por visão naturalizada de tecnologia entende-se aquela perspectiva em que ela é considerada neutra, autônoma e determinista, incapaz de se conter ou impossível de resistir.

aprendizagem. Acredita-se que o estudante não consegue realizar tais escolhas e que, por conta disso, o professor – profissional formado e habilitado para o exercício profissional da docência – deverá fazer isso. O risco que se corre aqui é que disciplinas mais complexas e com maior nível de dificuldade sejam preteridas diante de uma série de assuntos mais simples e superficiais¹³.

O que se vê aqui é a ocultação do conteúdo como centro do processo de ensino e aprendizagem, uma desescolarização da instituição escolar, mediante a síntese malfeita entre um escolanovismo interpretado de forma equivocada e um tecnicismo empobrecido, implementados sob a falácia de uma neutralidade científica, da racionalidade, da modernização, da eficiência e da produtividade. Importante destacar que a atribuição de problemas que não são escolares às escolas implica em dois problemas. O primeiro é o já citado esvaziamento da escola das funções para as quais ela está habilitada a desempenhar. O segundo é consequência deste, qual seja: a não solução destes problemas, uma vez que a instituições escolar terá pouquíssimas chances de resolver algo que está fora de suas atribuições. Este movimento amplia a noção de crise da educação dentro da qual qualquer solução mediana poderá ser apresentada como saída para aquilo que não funciona.

O resultado disso trouxe o esvaziamento do conteúdo disciplinar e da construção de conhecimento com as classes populares e, também, o foco na organização e no método criado por um especialista que está externo à educação. Concorda-se, assim, com Saviani quando afirma que

Os conteúdos são fundamentais e sem conteúdos relevantes, conteúdos significativos, a aprendizagem deixar de existir, ela transforma-se num arremedo, ela transforma-se numa farsa. (...) Por que esses conteúdos são prioritários? Justamente porque o domínio da cultura constitui instrumento indispensável para a participação política das massas. Se os membros das camadas populares não dominam os conteúdos culturais, eles não podem fazer valer os seus interesses, porque ficam desarmados contra os dominadores, que se servem exatamente desses conteúdos culturais para legitimar e consolidar sua dominação. Eu costumo, às vezes, enunciar isso da seguinte forma: o dominado não se liberta se ele não vier a dominar aquilo que os dominantes dominam. Então, dominar o que os

¹³ É importante destacar que este movimento vem acontecendo com intensidade a partir da contrarreforma do ensino médio. Já há uma série de denúncias sobre a diminuição de disciplinas clássicas do currículo escolar em função da chegada de uma série de itinerários formativos e projetos de vida, que tratam de generalidades, sem nenhum tipo de rigor acadêmico e didático.

dominantes dominam é condição de libertação (SAVIANI, 2021, p. 45).

Por fim, vale ressaltar que todo este processo em curso almeja, em última análise, excluir o professor do processo de ensino e aprendizagem. Essa netflixização de uma educação que para ser moderna precisa ser sob demanda opera para acabar com o professor, visto pelas grandes empresas do ensino como o grande problema da educação. Substituindo o professor pela inteligência artificial, ficará mais fácil padronizar o processo e garantir a transmissão de um pensamento único para um conjunto de indivíduos que não conseguirão resistir a tudo este movimento. Sem contar que isso diminuirá os custos, reduzirá a resistência da organização da classe docente na luta por seus direitos e, também, irá impossibilitar toda e qualquer tentativa de ampliar os horizontes e demandas dos estudantes.

Considerações finais

A partir de uma leitura fundamentada na reflexão de Marx acerca do avanço da maquinaria e, conseqüentemente, da tecnologia, esta reflexão buscou mostrar que todo processo de avanço do capital sobre o trabalho, sobre o conhecimento e na educação traz repercussões diretas e importantes em todas as dimensões da vida. Sem atribuir um tom profético e fatalista ao texto marxiano, foi possível perceber que o discurso da reestruturação produtiva e tecnológica trazido pela ideia de indústria 4.0 já estava presente nas reflexões sobre a maquinaria em *O Capital*. Longe de ser uma novidade e um traço de modernização, o que se vê é um fenômeno que recupera uma forma antiga do capital de buscar meios diversos para se valorizar de forma ilimitada e exponencial. Ainda que o tempo atual seja profundamente diferente do contexto no qual as obras de Marx foram escritas, há que se reconhecer que as formas e estratégias de atuação do capital – pautada na exploração do trabalho, no controle do trabalhador, no ataque aos direitos e na necessidade de manutenção da desigualdade e da miséria – continuam as mesmas.

Ainda que o ponto de partida da análise aqui realizada tenha se desenvolvido a partir da reestruturação produtiva concretizada pela indústria 4.0, esta pesquisa avança para tentar entender as conseqüências deste fenômeno no cenário educacional, focando sua reflexão nos efeitos que os dispositivos tecnológicos –

especificamente dos aplicativos de inteligência artificial e do Chat GPT – geram para a relação de ensino e aprendizagem. Seja na produção industrial ou no contexto educacional, muito mais que a consolidação do tecnicismo educacional, o que se observa é um movimento que tenta inviabilizar o ser humano do processo, que a cada dia se vê mais substituído por aparatos tecnológicos por conta de sua impossibilidade de competir com a eficiência do aparato tecnológico e, também, por questões econômicas. Isso confirma a afirmação de Araújo (2022) para quem, na era digital, o indivíduo produz o seu próprio descarte. Contudo, este fenômeno quase não fica evidente para o trabalhador, por conta do elevado grau de alienação que a própria tecnologia tem provocado.

A reflexão que aqui foi desenvolvida teve como foco os impactos que a tecnologia traz para a relação entre linguagem e pensamento. Pensando que a linguagem é o cerne da estrutura da aula (processo ensino e aprendizagem), as novas formas que ela assume diante das novas tecnologias operam tanto no sentido de um apagamento do professor, dos estudantes e uma desconfiguração do próprio conhecimento, reconfigurando a tríade pedagógica (Houssaye, 1988). Professores e estudantes que utilizam essas novas plataformas digitais terceirizam para a inteligência artificial o desenvolvimento do seu pensamento, ficando reféns de uma visão de mundo única, fragmentada, rasa e comprometida com a manutenção do *status quo*.

Mas, como diria Lênin (2020), o que fazer? Sabe-se que no horizonte neoliberal e digital as possibilidades de resistências são drasticamente diminuídas, tanto por conta do isolamento e da intensa competitividade entre os sujeitos quanto pelo aprofundamento da alienação e da falta de consciência acerca do fenômeno como tal. A questão que se coloca precisa, antes de qualquer coisa, ser reconhecida como parte da luta de classes. No entanto, a saída não deve ser feita pelo lado mais fácil. É preciso resistir à tentação de ir pelo atalho de acreditar que a tecnologia é má em si. Isso se aproximaria de uma postura ludista, cuja tese indica a necessidade de enfrentar e destruir máquinas e qualquer outro instrumento tecnológico. Tal saída não é razoável nem exequível. O próprio Marx já se posicionou de forma contrária em sua época quando afirmou que, mais que lutar contra a maquinaria, é preciso canalizar as forças para lutar e questionar o uso que o capital faz da tecnologia. O autor afirma que essa é uma estratégia do capital que “imputa a seu adversário a

tolice de combater não a utilização capitalista da maquinaria, mas a própria maquinaria” (Marx, 2017, p. 514).

Não se deve demonizar as novas tecnologias, mas sim, debater e refletir como elas podem ser parceiras para o aprofundamento do desenvolvimento do pensamento humano na perspectiva da emancipação e da autonomia. Para isso, faz-se necessário desfazer o feitiço/fetiche que inverte a ordem natural de que é o homem quem cria a tecnologia e não o inverso. Em outras palavras: é o indivíduo que precisa dominar o uso destes instrumentos e não ser dominado por eles. Resumindo, é preciso desconstruir as concepções deterministas, considerando que as tecnologias são socialmente construídas ao mesmo tempo que as sociedades são tecnológicas. O uso destes novos recursos precisa ser implementado na direção de gerar maior autonomia, maior tempo livre, maior emancipação e não como instrumentos de controle, vigilância e intensificação do tempo de trabalho.

A educação pode e deve se beneficiar da tecnologia, porém não deve fazê-lo na perspectiva da mercantilização. Daí, retoma-se a necessidade de se insistir numa educação cujo centro seja a construção dos conhecimentos que são necessários para o crescimento e o desenvolvimento humano. Para isso, outro passo será essencial, qual seja: o da democratização da produção e uso das tecnologias, a fim de que elas estejam acessíveis para todos. A exclusão digital não pode ser mais um caminho para a segmentação e a dominação. Neste caso, concorda-se com Caldart (2023), quando afirma que “uma das características próprias da intencionalidade formativa da escola é o trabalho pedagógico com o conhecimento, visando à compreensão cada vez mais alargada e profunda da realidade” (Caldart, 2023, p. 245).

Neste sentido, é preciso enfatizar que a superação dos problemas da educação burguesa não vai acontecer sem a superação do sistema capitalista e do modo burguês de produção. Não se pode perder de vista o fato de que a escola burguesa, ainda que permita e se organize para a entrada de todos, nunca será a mesma para todos. Por conta disso, é urgente perceber a quem serve e interessa o discurso de reestruturação tecnológica divulgado pela indústria e pela escola 4.0. A tecnologia favorece ou dificulta a emancipação humana? As mudanças e avanços no sistema tecnológico e produtivo estão a serviço de garantir bem-estar e melhores condições de vida ao trabalhador? Ao lado disso, é central que num país como o

Brasil, em que não há produção significativa de tecnologia do tipo aqui abordado, a proposta 4.0 tende a aumentar ainda mais a dependência aos países centrais do capitalismo. Essas e outras questões indicam que a temática aqui abordada é ampla, necessária e urgente e que este artigo tentou, apenas, introduzir a questão para o debate, no intuito de sinalizar para a necessidade de identificar ameaças e ataques na perspectiva de traçar caminhos de resistência.

Referências

ARAÚJO, W. P. Marx e a indústria 4.0: trabalho, tecnologia e valor na era digital. **Revista Katálysis**. v. 25, n. 1, p. 22 – 32, jan./abr., 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/katalysis/article/view/82591/48232>. Acesso em fevereiro de 2022.

CAETANO, M. R; PORTO JÚNIOR, M. J. Educação e Reestruturação do Capital. É possível resistir ao discurso 4.0? In: CAETANO, Maria Raquel; PORTO JÚNIOR, Manoel José; SOBRINHO, Sidinei Cruz (Orgs.). **Educação Profissional e os desafios da formação integral**: Concepções, políticas e contradições. Curitiba: 2021, p. 107 – 122.

CALDART, R. S. **Sobre as tarefas educativas da escola e da atualidade**. São Paulo: Expressão Popular, 2023.

COTRIM, V. **Trabalho produtivo em Karl Marx**: velhas e novas questões. 2009. 175f. Dissertação (Mestrado em História Econômica) – USP, São Paulo.

DARDOT, P; LAVAL, C. **A Nova Razão do Mundo**: ensaio sobre a sociedade neoliberal. São Paulo: Boitempo, 2016.

DUARTE, N. **Vigotski e o “aprender a aprender”**: crítica às apropriações neoliberais e pós-modernas da teoria vigotskiana. 5ª ed. Campinas: Autores Associados, 2011.

ENGELS, F. **A situação da classe trabalhadora na Inglaterra**: segundo as observações do autor e fontes autênticas. São Paulo: Boitempo, 2010.

FERNANDES, F. **A revolução burguesa no Brasil**: ensaio de interpretação sociológica. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1975.

FERNANDES, F. **Capitalismo dependente e classes sociais na América Latina**. São Paulo: Global, 2009.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 17ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1994.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**. 25ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.

FREITAS, L. C. de. **A Reforma Empresarial da Educação**: Nova direita, velhas ideias. São Paulo: Expressão Popular, 2018.

GRESPLAN, J. **Marx**: uma introdução. São Paulo: Boitempo, 2021.

HIRANO, S. Política e economia como formas de dominação: o trabalho intelectual em Marx. *Tempo Social. Revista de Sociologia*. v. 13. n. 2. São Paulo: USP, novembro de 2011. p. 01 – 20.

HOUSSAYE, J. **Theórie et pratique de l'éducation scolaire**: le triangle pédagogique. v. 1. Berne: Peter Lang, 1988.

LAVAL, C. **A Escola não é uma empresa**: o neoliberalismo em ataque ao ensino público. Londrina: Editora Planta, 2004.

LÊNIN, V. I. **O que fazer?** questões candentes do nosso movimento. São Paulo: Boitempo, 2020.

MARX, K. **O Capital**: crítica da economia política: livro I: o processo de produção do capital. 2ª ed. São Paulo: Boitempo, 2017.

NETTO, J. P; BRAZ, M. **Economia Política**: uma introdução crítica. São Paulo: Cortez, 2012.

NOVAES, H. T. **O fetiche da tecnologia**: a experiência das fábricas recuperadas. São Paulo: Expressão Popular, 2007.

NUNES, S. I. F. O Instituto Federal Baiano no contexto da educação 4.0. In: NEVES, Bruno Miranda et. al (Orgs.). **Desenvolvimento e Civilização**. v. 1. Curitiba: Appris, 2021, p. 269 - 278.

OLIVEIRA, F. **Crítica à razão dualista, o ornitorrinco**. São Paulo: Boitempo, 2003.

OLIVEIRA, T. F. de. **Contrarreformas neoliberais e formação para o trabalho nos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia: entre o público e o privado**. 2023. 312f. Tese (Doutorado em Políticas Públicas e Formação Humana) - UERJ, Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://bdtd.uerj.br/handle/1/19282>>. Acesso em 03 de março de 2024.

PIAGET, J. **A equilibração das estruturas cognitivas**: problema central do desenvolvimento. Rio de Janeiro: Zahar, 1976.

PIAGET, J. **O nascimento da inteligência na criança**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1987.

PORTO JUNIOR, M. J; SAN SEGUNDO, M. A. C. Dos limites do neodesenvolvimentismo à ortodoxia neoliberal: o impacto na luta por uma educação integral nos Institutos Federais. In: LIMA FILHO, Domingos Leite; SANTOS, José

Deribaldo Gomes dos; NOVAES, Henrique Tahan (Orgs). **Educação profissional no Brasil do século XXI: políticas, críticas e perspectivas**. 2. Marília/São Paulo: Oficina Universitária/Cultura Acadêmica, 2023, p. 273 – 298.

RUBIN, I. I. **A teoria marxista do valor**. São Paulo: Pólis, 1987.

SAVIANI, D. **Escola e Democracia**. 44^a ed. Campinas: Autores Associados, 2021.

SCHWAB, K. **Quarta Revolução Industrial**. São Paulo: Edipro, 2016.

SILVA, A. M. da. Da uberização à youtuberização: a precarização do trabalho docente em tempos de pandemia. **Revista. Trabalho, Política e Sociedade**. v. 5, n. 09, p. 587 – 610, jul./dez., 2020.

SILVA, C. F. P. da; PEREIRA, A. S. O projeto de sociedade da burguesia brasileira e a educação 4.0. In: NEVES, Bruno Miranda et. al (Orgs.). **Desenvolvimento e Civilização**. v. 1. Curitiba: Appris, 2021, p. 133 – 146.

UBAL, M; TAMBASCO, P; MARTÍNEZ, S.; CORREA, M. G. El impacto de la inteligencia artificial em la educación: riesgos y potencialidades de la IA em el aula. **Riite: Revista Interdisciplinaria de Investigación em Tecnología Educativa**. n. 15. dez, 2023, p. 41 – 57. Disponível em: <<https://doi.org/10.6018/riite.584504>>. Acesso em 27 de fevereiro de 2024.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

WITTGENSTEIN, L. **Tractatus Logico-philosophicus**. 3^a ed. São Paulo: Edusp, 2001.