

POLÍTICAS DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA PERANTE A INDÚSTRIA 4.0: DESAFIOS E CONTRADIÇÕES

Recebido em: 24/07/2023

Aceito em: 22/08/2023

DOI: 10.25110/educere.v23i2.2023-028

Fernando Silveira Melo Plentz Miranda ¹

RESUMO: O objetivo deste artigo é analisar as políticas de educação profissional e tecnológica no Brasil, especialmente o processo de criação de políticas públicas, seus debates e embates, demonstrando os desafios e as contradições da educação profissional e tecnológica diante da Indústria 4.0, seus desafios e contradições. Amplia o debate sobre os efeitos deletérios da tecnologia no mundo do trabalho e na formação dos educandos, como igualmente apresenta o potencial deste ramo educacional, seja no crescimento de oferta ou no efetivo desenvolvimento intelectual e técnico dos educandos. A metodologia foi baseada em estudos bibliográficos e documentais, bem como em periódicos selecionados. Os resultados indicam o crescimento da demanda por parte da Indústria 4.0 de profissionais formados aptos ao trabalho segundo as características deste modo de produção, impondo um enorme desafio às instituições escolares de educação profissional e tecnológica, ao país e a toda a sociedade brasileira.

PALAVRAS-CHAVE: Políticas Públicas; Políticas Educacionais; Educação Profissional e Tecnológica; Indústria 4.0.

PROFESSIONAL AND TECHNOLOGICAL EDUCATION POLICIES VIS-À-VIS INDUSTRY 4.0: CHALLENGES AND CONTRADICTIONS

ABSTRACT: The objective of this article is to analyze the professional and technological education policies in Brazil, especially the process of creating public policies, their debates and debates, demonstrating the challenges and contradictions of professional and technological education in the face of Industry 4.0, its challenges and contradictions. It widens the debate about the harmful effects of technology on the world of work and on the education of the students, as it also shows the potential of this branch of education, whether in the growth of supply or in the effective intellectual and technical development of the students. The methodology was based on bibliographic and documentary studies as well as selected journals. The results indicate the growth in demand on the part of Industry 4.0 for professionals trained to work according to the characteristics of this mode of production, imposing an enormous challenge on the educational institutions of professional and technological education, the country and the whole of Brazilian society.

KEYWORDS: Public Policy; Educational Policy; Professional and Technological Education; Industry 4.0.

POLÍTICAS DE EDUCACIÓN PROFESIONAL Y TECNOLÓGICA HACIA LA INDUSTRIA 4.0: RETOS Y CONTRADICCIONES

RESUMEN: El propósito de este artículo es analizar las políticas de educación profesional y tecnológica en Brasil, especialmente el proceso de creación de políticas

¹ Doutor em Educação. Universidade de Sorocaba (UNISO). E-mail: fernando.plentz@prof.uniso.br
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5110-4545>

públicas, sus debates y enfrentamientos, demostrando los retos y contradicciones de la educación profesional y tecnológica frente a la Industria 4.0, sus desafíos y contradicciones. Se amplía el debate sobre los efectos nocivos de la tecnología en el mundo del trabajo y en la formación de los alumnos, así como el potencial de esta rama educativa, ya sea en términos de crecimiento de la oferta o de desarrollo intelectual y técnico efectivo de los estudiantes. La metodología se basó en estudios bibliográficos y documentales, así como en publicaciones periódicas seleccionadas. Los resultados indican el crecimiento de la demanda de la Industria 4.0 de profesionales formados para trabajar de acuerdo a las características de este modo de producción, lo que supone un enorme desafío para las instituciones educativas de la educación profesional y tecnológica, el país y toda la sociedad brasileña.

PALABRAS CLAVE: Políticas Públicas; Políticas Educativas; Educación Profesional y Tecnológica; Industria 4.0.

INTRODUÇÃO

As políticas públicas que regulamentam a educação nacional em geral e, em específico as de educação profissional e tecnológica, estão como regra, vinculadas ao processo político-administrativo de controle estatal estando assim invariavelmente sob controle do grupo político que assume o controle do Estado por meio de eleições (nos países democrático) e sob a vigilância dos diversos grupos sociais que exercem influência sob os agentes públicos.

Inserida nas seguidas metamorfoses das formas de produção e trabalho decorrentes das Revoluções Industriais, mais especificamente desde as últimas décadas do século XX (Terceira Revolução Industrial), as políticas públicas que regulamentam a educação profissional e tecnológica sofrem uma inevitável e avassaladora vinculação dos anseios da indústria e do capital financeiro para que formem mão de obra segundo as necessidades do modo de produção mais “avançado”.

Nas primeiras décadas do século XXI, as alterações do modo de produção e, por conseguinte, do mundo do trabalho, se aceleram de forma vertiginosa frente as inovações digitais disruptivas que caracterizam a Quarta Revolução Industrial e que materializam na Indústria 4.0. Neste sentido, a legislação que regulamenta a educação profissional e tecnológica passa a sofrer ininterruptas alterações e regulamentações neste período, independentemente do governo que exerça o Poder da República, adequando este ramo educacional às necessidades da Indústria 4.0.

Este artigo tem como objetivo contextualizar historicamente as políticas educacionais destinadas à regulamentação da educação profissional e tecnológica e, em especial, demonstrar a sua vinculação à Indústria 4.0, demonstrando os desafios e as contradições

inerentes deste período. A realização desta pesquisa justifica-se pela relevância que os impactos da Indústria 4.0 possuem na educação profissional e tecnológica na medida em que, ao alterar o modo de produção, produz modificações na forma do trabalho e da mão de obra com reflexos diretos nas instituições escolares de educação profissional e tecnológica. Neste sentido, o artigo resgata aspectos teóricos relevantes dos debates sobre o tema, indicando caminhos e possibilidades práticas para o desenvolvimento da educação profissional e tecnológica no Brasil diante da instalação da Indústria 4.0.

Assim, esta pesquisa contribui à geração de conhecimento relacionado aos aspectos dos impactos da Indústria 4.0 nas políticas educacionais que regulamentam a educação profissional e tecnológica, fornecendo subsídios teóricos para o debate posto que se propõe a trazer olhares diversos e contraditórios sobre o assunto, dialogando sobre os potenciais e as contradições da educação brasileira na atualidade.

POLÍTICAS PÚBLICAS

Ante aos questionamentos que o termo *política* estabelece, podemos estabelecer sentidos diversos diante dos variados contextos sócio-históricos da atualidade. Bobbio (1998) indica que *política* deriva do adjetivo *pólis* (*politikós*) como sendo os assuntos referentes à cidade, ao que é urbano, público, social e à vida civil. Logo, o conceito de *política* é entendido como a forma da atividade humana imbricado no poder de regulação social através do poder do homem sobre o homem, em que o poder político de comando do Estado é uma delas. Na tradição clássica, o poder político de comando do Estado ocorre entre governantes e governados, entre soberanos e súditos, entre o Estado e os cidadãos, sempre em uma relação entre autoridade e obediência. Em uma tipologia mais contemporânea sobre as formas de poder, pode-se ampliar o conceito de poder em três classes bem distintas: o poder político, o poder ideológico e o poder econômico.

A visão clássica de política afirma que esta possui a intencionalidade de descobrir a forma de felicidade do ser humano, na medida em que a felicidade não consistiria no resultado das ações dos seres humanos, mas na ação em si mesma na busca incansável pela felicidade, em que a política é parte inerente a este processo pois através dela os homens criam os governos, os Estados e as instituições sociais capazes de garantir a felicidade humana. Contudo, a percepção contemporânea de política abarca não somente o poder político de comando da sociedade por meio do Estado, mas igualmente as questões econômicas e ideológicas.

Percebe-se, portanto, que o conceito de política exerce imensa influência na vida cotidiana dos seres humanos e da coletividade que vive em sociedade. O Estado enquanto elemento de organização social passa a ser comandado por seres humanos que, por meio da política, chegam aos cargos políticos de comando estatal e passam a ditar as regras de conduta social por meio de políticas públicas, que podem ser mais intervencionistas ou liberais, democráticas ou autoritárias, dependendo dos traços históricos e culturais de cada povo. Miranda (2021, p. 59) afirma que podemos conceituar “[...] políticas públicas como sendo as ações que são concebidas na esfera de atuação exclusiva do Estado possuindo o objetivo de atingir toda a coletividade e direcionar a sociedade segundo os valores éticos e morais que se mostram mais relevantes”.

A análise das políticas públicas na contemporaneidade suscita compreendê-las na complexidade do mundo globalizado que se impõe ao Planeta desde os anos 1980. Com a globalização e a hegemonia do capital financeiro capitaneada pelos Estados Unidos da América do Norte, Reino Unido e Europa Ocidental, em um mundo geopoliticamente unipolar constituído na sequencia da extinção da União das Repúblicas Socialistas Soviéticas ocorrida em 25 de dezembro de 1991, Boaventura de Souza Santos (2002) indica que os processos globalizantes abarcam as questões econômicas, mas não somente estas, como também a necessidade de discussão sobre questões sociais e culturais que ampliam as desigualdades e mazelas sociais, o acúmulo de capital e as oportunidades desiguais de acesso à educação.

O processo de globalização demonstra a crescente influência nas sociedades dos aspectos econômicos, comerciais e industriais de impacto global, com tais parâmetros sendo definidos pelos países de economia desenvolvida e que impactam as economias, as sociedades e as culturas em praticamente todos os países do Planeta. Sob esta análise, a globalização diz respeito às mudanças vivenciadas pelas Nações nas últimas décadas sendo caracterizada pelo predomínio da economia de mercado e pela implantação de políticas internacionais (e nacionais, no plano interno dos Estados-Nação por meio de influência, intimidação, pressão e coação dos países de economia desenvolvida sobre os em desenvolvimento) de liberalização do comércio de bens e serviços. Neste processo de globalização, as relações de tempo e espaço se alteraram profundamente pelo avanço do capital financeiro, das tecnologias de informação e comunicação, das ações que se desenvolvem a distância, pela aceleração das interdependências econômicas, financeiras, culturais, sociais, energéticas etc.

Neste sentido, as políticas públicas acabam por regular tais ditames no plano interno dos Estados-Nação e, invariavelmente, passam a ser incorporadas pelos ideais ideológicos dos grupos políticos que ocupam os cargos de governo e que controlam o Estado, ainda que por um período determinado. Assim, as forças políticas que por vezes se chocam nos embates ideológicos, acabam por formar maiorias ou por meio de negociações no âmbito da política partidária, chegam a consensos, formulando as políticas públicas que dão forma ao Estado e conduzem a sociedade em determinadas direções, sendo a Lei a “materialização” das políticas públicas que “obrigam” os cidadãos pelo poder coercitivo do Estado.

Por todos estes motivos, as políticas públicas estão imersas no campo do debate e das disputas dos grupos sociais e políticos que foram a sociedade, estando diretamente vinculada as intencionalidades dos homens e mulheres que ocupam os cargos de Estado e da sociedade civil. Em face da sua enorme importância na configuração do Estado, as políticas públicas podem ser, portanto, caracterizadas por todas as regras que não pertencem a um indivíduo ou a um grupo em particular, mas é em realidade o elemento que vincula e impacta toda a coletividade.

O campo da disputa na realização das políticas públicas está indelevelmente associado aos aspectos econômicos que, atualmente, perpassam pelos debates da globalização. A dimensão econômica da globalização está em constante expansão, na medida em que ao controlar as novas tecnologias digitais, reforça a preponderância dos aspectos econômicos sobre os sociais ou culturais.

Jamenson (1997) percebe que no século XXI cada vez mais a produção de mercadorias se torna um fenômeno cultural e de consumo imediato, em um movimento da economia para a cultura e vice-versa, com esta espécie econômica claramente definindo a agenda e as ações políticas. Assim, o fenômeno da “cultura do consumo” se espalhou pelo mundo, passando a fazer parte da vida cotidiana e do tecido social, produzindo redefinições das políticas públicas dos Estados sob a égide do neoliberalismo.

Antunes (2009) indica que nas últimas décadas, a globalização e as políticas públicas neoliberais estão a recompor a forma de acumulação do capital em face do declínio e esgotamento do fordismo e do keynesianismo, alterando para tanto as formas de produção que se integram cada vez mais as tecnologias digitais e impactando indelevelmente a forma como o trabalho passa a ser demandado.

Diante destas alterações produtivas e laborais, há a necessidade de reorganização das políticas públicas que regulam a educação. Na era da globalização e do

neoliberalismo, os países economicamente desenvolvidos indicam “receitas” que influenciam as políticas educacionais internas dos países, por meio de inovações educacionais e novas ideias pedagógicas. Mészáros (2009), indica que para a multiplicação do denominado capital total social apregoado pelas políticas públicas neoliberais, o desenvolvimento das inovações tecnológicas se faz obrigatório e impõem a subordinação das políticas públicas estatais às novas formas de organização e do trabalho da era da globalização.

Neste sentido, portanto, a globalização assume um duplo significado, de um lado o processo globalizante torna possível empréstimos que permite a implantação de inovações educacionais e, por outro lado, vincula tais inovações aos ditames do capital. Tais contradições estão no cerne da crise cíclica do capitalismo e igualmente nas formas alternativas de reestruturação do capital que, mediante um sistema político-ideológico, por meio a adoção de políticas públicas, repercute na atual tendência de privatização das funções primordiais do Estado e na desregulamentação de direitos, estando as políticas públicas que regulamentam a educação nacional inserida neste contexto.

POLÍTICAS DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

Uma vez estabelecido o conceito de políticas públicas e considerando que a educação é um dos elementos basilares do Estado, as políticas educacionais mostram-se como aquelas políticas públicas de maior alcance e impacto social. A política educacional pode ser entendida como as ações planejadas e implementadas pelo Estado objetivando organizar, direcionar, fomentar e ampliar o acesso à educação, além de estabelecer metas a serem alcançadas no curto, médio e longo prazo.

Para a correta análise das políticas educacionais atuais, necessária é a percepção de que a escola, na forma que se conhece atualmente, se baseia em instituições escolares que se materializam em um lugar físico de ensino que se disseminou no Orbe nos últimos dois séculos, ou seja, é a experiência educacional de meados do século XIX em diante. Em outras palavras, a escola nos moldes atuais surge como uma das expressões do Estado capitalista “gerado” na sequência da Revolução Francesa e da Revolução Industrial, momento em que as relações capitalistas de modelo industrial e de conhecimento teórico padronizado para a formação de mão de obra surgiam.

Assim, a escola mostra-se como um local contraditório, por um lado visa-se estabelecer um espaço de ensino para todos os grupos sociais, de superação de dificuldades sócio-econômicas, libertação e práxis social, em que o Estado garanta as

condições mínimas para a execução das políticas educacionais, mas por outro lado, mantém o controle ideológico das massas, padronizando a formação dos estudantes em geral e de mão de obra segundo as necessidades econômicas do mercado de trabalho particularmente em se tratando de educação profissional.

A complexidade e a dinamicidade que permeiam o sistema educacional brasileiro no século XXI se refletem na expressiva normatização das políticas educacionais no Brasil. Neste sentido, há a necessidade de compreender os determinantes das políticas educacionais posto que elas estão atreladas ao contexto da configuração da sociedade brasileira no curso da história do país e no âmbito das sociedades globalizadas atuais.

A constante revolução tecnológica por que passam os modos de produção, que se refletem nas fases da Revolução Industrial, invariavelmente traçam os caminhos de toda a humanidade, passando a exigir conjuntos significativos de novos saberes baseados na sucessão de saltos tecnológicos. Desta forma, a globalização pode ser definida como o fenômeno da unificação da agenda econômica dos países no mundo ao desenhar o cenário econômico do planeta, passando a ditar direta ou indiretamente as políticas públicas em geral, e as políticas educacionais em especial, no seio dos países na medida em que o Estado como regulamentador da educação para a sua população, acaba seguindo as orientações políticas e econômicas desta era globalizante.

Convém ter a percepção de que a legislação brasileira que regulamenta a educação nacional e, em especial a educação profissional e tecnológica, se baseia na inserção do Brasil no mundo globalizado. Considerando o poder do Estado e da Lei, uma vez aprovada uma determinada política educacional em que se definem as instruções legais que vinculam e obrigam as escolas e os profissionais da educação no Brasil, as políticas educacionais indicam os caminhos a serem seguidos no campo educacional da nação.

Os documentos legais passam a orientar os fazeres na escola e, evidentemente, sofrem as influências do conjunto de políticas públicas em vigor definidas por um determinado governo que comanda o país através do exercício do poder político de comando temporal do Estado.

Santos (2014), indica que os marcos legais da educação brasileira guardam duas características essenciais: primeiro, possui forte caráter liberal no que tange à sua formulação política; segundo, invariavelmente as suas proposições, não obstante apontarem para uma série de direitos fundamentais e de acesso aos indivíduos, se materializam em elementos de difícil concretização se forem consideradas as diversas características da relação entre o Estado e sociedade civil no Brasil.

Oliveira (2003) enfatiza, que seguindo a racionalidade neoliberal dos organismos multilaterais, os governos brasileiros que se sucedem no poder continuam a organizar e manter a escola dual, sendo a escolarização pública estimulada a ser próxima do setor produtivo, remetendo-lhe a ideia de que a escola pública deva possuir uma dinâmica semelhante à indústria para a formação de mão de obra. Nesse contexto, a escola pública se define como a grande formadora de mão de obra e se adapta às modificações que ocorrem no setor produtivo, demonstrando a influência do mercado para a persecução dos objetivos educacionais, qual seja, manter a dualidade educacional, com a escola pública destinada a formar mão de obra.

É imprescindível ressaltar que no contexto das reformas estruturais por que o Estado brasileiro passou desde a redemocratização dos anos 1980, as políticas educacionais se ligaram indelevelmente às mudanças do modo de produção, às alterações tecnológicas e às novas exigências de trabalho das empresas, no intuito de capacitar o país a se inserir no processo de globalização.

Toda essa mudança partiu da compreensão do cenário da crise do modo de produção, da sua superação através da inserção de novos paradigmas produtivos e da globalização. Não parece haver dúvida de que as alterações legislativas concernentes às políticas educacionais, que as adaptaram a este novo paradigma, foram impostas de fora para dentro, em outras palavras, sem a participação efetiva dos agentes políticos e sociais brasileiros no processo educativo – educadores, alunos, associações ou gestores da educação.

Saviani (2002), ao analisar as mudanças das políticas educacionais brasileiras nas últimas décadas do século XX e início do século XXI, indica que há um conjunto de mudanças e reformulações legislativas e sociais que adaptam a educação às necessidades do mercado, afirmando que:

[...] sob a inspiração do Toyotismo, busca-se flexibilizar e diversificar a organização das escolas e o trabalho pedagógico, assim como as formas de investimento. Neste último caso, o papel do Estado torna-se secundário e apela-se para a benemerência e voluntariado. Em ambos os períodos, prevalece a busca pela produtividade guiada pelo princípio de racionalidade, que se traduz no empenho em se atingir o máximo de resultados com o mínimo de dispêndio. Para esse fim, o Estado, agindo em consonância com os interesses dominantes, transfere responsabilidades, sobretudo no que se refere ao financiamento dos serviços educativos, mas concentra em suas mãos as formas de avaliação institucional. Assim, também na educação aperfeiçoam-se os mecanismos de controle inserindo-se no processo mais geral de gerenciamento das crises no interesse da manutenção da ordem vigente (SAVIANI, 2002, p. 23).

Compreende-se, assim, que as políticas educacionais são elaboradas no cenário da globalização como uma forma de regulação social e de ajuste estrutural, sendo o Estado o mecanismo formal e a sociedade civil o mecanismo informal, que se adequam aos “novos” paradigmas da vida social, econômica e política fixados para e pelo mercado globalizado.

Entende-se, assim, que por um lado as políticas educacionais brasileiras se manifestam como uma expressão de um Estado democrático mas, por outro, também é correto afirmar que tais políticas públicas carecem de uma visão mais ampla dos governantes e da sociedade brasileira no curso das últimas décadas, na medida em que a educação no Brasil está no campo das disputas sociais, sofrendo influências político-ideológicas dos organismos internacionais ou dos grupos políticos internos que ocupam os altos cargos da República, transformando as políticas educacionais em políticas de governos vinculados a questões econômicas e ideológicas limitadas e, invariavelmente, vinculadas às necessidades do capital, quando deveriam ser políticas de Estado para o desenvolvimento intelectual, social e econômico dos cidadãos e cidadãs brasileiras.

Neste contexto social, estudos indicam (BOANAFINA, OTRANTO, 2022; DEITOS, LARA, ZANARDINI, 2015; MACEDO, 2017; NASCIMENTO, CAVALCANTI, OSTERMANN, 2020) que no início do século XXI no Brasil, em especial na primeira gestão do governo Lula (2003-2010), realizou-se uma grande expansão da educação profissional e tecnológica no país por meio de novos marcos legais (Decreto nº 5.154/2004; Lei nº 11.741/2008; Decreto nº 8.268/2014; Decreto nº 9.235/2017, entre outros). Houve a expansão da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica por meio da criação dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IF's), que desenvolvem que desenvolvem educação profissional técnica de nível médio (educação básica), como também educação tecnológica na educação superior. Na esteira da ampliação da Rede Federal, diversos estados ampliaram a oferta de educação profissional e tecnológica, com destaque para a Rede “Paula Souza” no estado de São Paulo (MORAES, REIS, ALENCAR, 2022; RAMPIN FILHO, ARANHA, CARMO, 2022), igualmente oferecendo cursos de ensino médio como superiores. Somado ao crescimento da educação superior por instituições públicas e privadas, o Brasil viveu nas últimas décadas um crescimento na oferta de vagas de educação profissional e tecnológica como nunca antes na história do país.

Contudo, em que pese a notória ampliação de cursos e vagas, a educação profissional no Brasil ainda não superou os preconceitos sociais que remontam a dualidade estrutural educacional do país, certamente por ainda estar muito vinculada a questões

vinculadas ao trabalho manual e não intelectual, quando em verdade, nos parece ser exatamente o oposto, face as características do trabalho exigido pela Indústria.

O IMPACTO DA INDÚSTRIA 4.0 NAS POLÍTICAS DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

A Indústria 4.0 não diz respeito tão somente a conectividade entre sistemas produtivos e máquinas inteligentes, mas sim a fusão destas tecnologias e a sua integração nos domínios digitais, físicos e biológicos. A tecnologia passou a ser amplamente utilizada pelos diversos setores das sociedades humanas no século XXI, incorporando-se definitivamente nos setores econômicos e generalizando-se nas sociedades. Assim, à medida que as novas inovações tecnológicas vão sendo assimiladas aos modelos de negócios – incluindo a indústria – praticamente todos os setores da economia existentes estão propensos a se tornarem cada vez mais dependentes da tecnologia e, por reflexo direto inverso, menos dependentes de mão de obra desqualificada.

As tecnologias inovadoras e emergentes da Indústria 4.0 estão sendo construídas a partir dos conhecimentos e sistemas digitais que foram adquiridos no conjunto de conhecimentos assimilados e acumulados nas revoluções anteriores – em especial da Indústria 3.0 que iniciou os mecanismos de automação aos processos produtivos – que culminaram no conjunto de tecnologias que caracterizam a Indústria 4.0 (SCHWAB, 2016; SCHWAB, DAVIS, 2018; COUTO, VENDRAMETTO, 2018; SACOMANO, GONÇALVES, SILVA, 2018), a saber: a inteligência artificial (IA), a robótica, a fabricação aditiva, as neurotecnologias, as biotecnologias, a realidade virtual, nanos e novos materiais, as tecnologias energéticas e todo um conjunto de ideias inovadoras que não param de surgir.

Ford (2019) percebe que os antigos setores da economia se adaptam as novas tecnologias para “sobreviver”, sendo obrigadas a realizar uma transição de um patamar tecnológico para outro superior com extrema rapidez. Ao mesmo tempo, os novos setores econômicos que surgem na era digital já nascem com a tecnologia incorporada ao seu modelo de negócio. Aponta que, tanto nos antigos setores econômicos quanto nos novos, o avanço e a velocidade do crescimento da tecnologia estão empurrando as sociedades humanas para uma direção crucial, na qual haverá menos dependência de mão de obra desqualificada, com impactos profundos nas sociedades, inclusive na educação através das formas de ensino e aprendizagem.

Ao absorver os conceitos e as tecnologias digitais, a Indústria 4.0 passa a utilizar na produção industrial os chamados sistemas ciber físicos (CPS), a internet das coisas (IoT), a internet de serviços (IoS), a Inteligência Artificial (IA) e a descentralização dos processos de manufatura. Este novo paradigma da indústria repercute em todas as sociedades, na vida das pessoas e, por consequência, na educação.

Diante dessa situação, percebe-se que ao aderir a novos paradigmas produtivos, a indústria em verdade está se adaptando a uma nova forma de acumulação de capital, na medida em que de forma cíclica o modo de produção capitalista necessita de ajustes das formas de gerar lucros em face das crises periódicas e parciais geradas pelo próprio modo de produção.

Assim, a Indústria 4.0 ao alterar e impor novas práticas produtivas digitais, impõe à sociedade uma nova forma de trabalho, em que os trabalhadores necessitam adaptar-se as novas condições e exigências da produção.

Em relação às características exigidas pela Indústria 4.0 aos trabalhadores, Silva (2018, p. 109) indica que:

[...] o trabalhador que atuará na fábrica 4.0 [...] deverá reunir uma série de habilidades que hoje não são encontradas na fábrica tradicional, como: conhecimento e habilidade em TI; processamento e análise de dados; conhecimento de *data science*; conhecimento de estatística; capacitação para análise organizacional e processual; habilidade para interagir com interfaces modernas; adaptabilidade e habilidade para mudança; capacidade para trabalho em equipe; Inteligência social e capacidade de comunicação.

Tais elementos do trabalho na contemporaneidade se ampliam e se somam aos que já haviam sido identificados por Kuenzer (2002, p. 86), em relação à Indústria 3.0:

A mudança da base eletromecânica para a base microeletrônica, ou seja, dos procedimentos rígidos para os flexíveis, que atinge todos os setores da vida social e produtiva das últimas décadas, passa a exigir o desenvolvimento de habilidades cognitivas e comportamentais, tais como: análise, síntese, estabelecimento de relações, rapidez de respostas e criatividade diante de situações desconhecidas, comunicação clara e precisa, interpretação e uso de diferentes formas de linguagem, capacidade para trabalhar em grupo, gerenciar processos, eleger prioridades, criticar respostas, avaliar procedimentos, resistir a pressões, enfrentar mudanças permanentes, aliar raciocínio lógico-formal à intuição criadora, estudar continuamente, e assim por diante.

O avanço da tecnologia automatizada e digital que é a extensão do cérebro e braços humanos, possui a potencialidade de libertar a humanidade do trabalho por longas e exaustivas jornadas, facilitando as atividades laborais e liberando os trabalhadores de

horas de serviços diários com a redução da jornada diária, que poderiam ser convertidas para o cultivo das relações sociais e intelectuais.

Porém, com a apropriação dos modos de produção e do capital financeiro sob controle de grandes corporações, que se associam aos governantes dos países do orbe (independentemente de ideologias políticas), associada a constante alteração das exigências das formas de trabalho aos trabalhadores, faz com que as tecnologias digitais incorporadas pela Indústria 4.0 mantenham a lógica da submissão da força de trabalho às exigências do capital financeiro, do mercado e das disputas político-ideológicas dos governos. Neste sentido, denota-se uma grande contradição do uso das tecnologias digitais disruptivas na produção, por um lado a potencialidade de libertar os trabalhadores do trabalho excessivo e, de outro, a ampliação das formas de trabalho precarizado que se vislumbram nesta terceira década do século XXI, tais como a terceirização e a uberização do trabalho.

Pesquisas recentes (ANTUNES, 2020; MAGALHÃES, CASTIONI, 2019; PAULA, PAES, 2021; PREVITALI, FAGIANI, 2020; 2022; SOUZA, ANUNCIAÇÃO, 2020; WOODCOCK, 2020) indicam os males do trabalho digital, trabalho virtual e do teletrabalho, formas laborais por meio do qual o trabalhador se comunica com o empregador ou tomador de serviços fazendo o uso de tecnologias da informação e comunicação (TIC's) e plataformas digitais (APP's), caracterizado por grande flexibilidade e da expansão de postos de trabalho precarizados, caracterizados pela perda de direitos sociais.

No entanto, diversas pesquisas atuais abordam as tendências e as possibilidades da educação profissional e tecnológica (DALLABONA, FARINIUK, 2016; DIAS, 2019; ECHALAR, LIMA, 2020; FAQUIM, SOUSA, CARDOSO, SOUSA, 2023; GARIANI, 2022; VIEIRA, RADKE, 2019), demonstrando as potencialidades deste ramo educacional, que se conduzidos sinérgica e institucionalizada, podem contribuir ao crescimento pessoal dos educandos, ao desenvolvimento econômico e social do país, tudo alinhado a realidade da Indústria 4.0.

Assim, o grande desafio da educação profissional e tecnológica a partir da terceira década do século XXI será equilibrar os aspectos positivos e negativos da tecnologia que se materializa por meio da Indústria 4.0. No campo educacional, diversas são as pressões dos agentes sociais e econômicos no sentido de inserir nas políticas públicas que regulamentam a educação profissional e tecnológica os conceitos de competência, eficácia, excelência e produtividade, tudo no sentido de “educar” os trabalhadores

segundo as exigências do mercado de trabalho e das necessidades da Indústria 4.0. Tais aspectos geram as enormes divergências teóricas e ideológicas do tempo atual em relação a educação profissional e tecnológica que, certamente, não irão paralisar o avanço da tecnologia digital tampouco a instalação da Indústria 4.0.

Fato é que com a ampliação da tecnologia digital na produção, das TIC's e dos APP's que dominam a indústria e a expansão dos postos de trabalho na atualidade, tais aspectos produzem de firma indelével e irrevogável reflexos nas relações de trabalho, induzindo e fixando os novos padrões na gestão do trabalho por meio das necessidades da Indústria 4.0, que passa a demandar e exigir dos trabalhadores novos conhecimentos adaptativos, críticos e criativos, com reflexos e reverberações em toda a sociedade, em especial na forma em que a educação profissional e tecnológica passa a ser desenvolvida e ministrada.

É uma marca notória do tempo atual que os saberes ensinados hoje certamente em pouco tempo estarão modificados ou obsoletos, exigindo uma renovação constante do ser humano no sentido de aprimoramento e desenvolvimento do intelecto, adaptando e melhorando os conhecimentos às novas técnicas de produção e de relações sociais por meio do uso de equipamentos digitais, impondo um desafio gigantesco aos sistemas educacionais em todo o globo.

Considerando que as políticas públicas em educação profissional e tecnológica estão inseridas no contexto das regras de conduta social produzidas e legisladas no seio do Estado e que refletem determinadas realidades, tais políticas devem ser analisadas em seus aspectos gerais dos processos sociais, do modo de produção e da organização do trabalho. Portanto, indubitavelmente a educação profissional e tecnológica no Brasil deve estar alinhada aos parâmetros das exigências de formação segundo as necessidades da Indústria 4.0, sendo certo que, por outro lado, igualmente deve realizar a formação dos educandos ao fazer e ao pensar sob parâmetros tecnológicos e digitais, a fim de reduzir os impactos sociais deletérios do trabalho uberizado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Historicamente a educação brasileira é marcada pela intencionalidade dos grupos políticos dominantes que ocupam os cargos de Poder de Estado, notadamente quando se elegem para o Executivo Federal. Demonstramos que a regulamentação da educação profissional e tecnológica no Brasil foi seguidamente legislada segundo a intencionalidade do grupo político que comanda o país mas que, independentemente da alternância de

poder, tal regulamentação mantém este ramo educacional vinculado às necessidades do modo de produção.

Neste sentido, a intencionalidade dos governos que se sucederam no comando do Executivo Federal nas últimas décadas não deixa dúvidas de que independentemente de governos, a educação profissional e tecnológica se vincula às necessidades do modo de produção mais “atual”, sendo certo que atualmente a Indústria 4.0 exerce imensa influência sobre a educação profissional e tecnológica brasileira, gerando de um lado enormes oportunidades e, por outro, gigantes contradições.

Ao analisar as características do trabalho que passa a ser demandado pela Indústria 4.0, podemos identificar que embora ocorram contradições nas relações sociais em decorrência desta era digital, é incontroverso que uma vez estabelecido um novo modo de produção, a indústria não regredira, impondo ao país novas políticas educacionais que regulamentem a educação profissional e tecnológica aos desafios das novas formas de produção, gerando assim pressões sociais de adaptação e, ao mesmo tempo, novas oportunidades de desenvolvimento dos educandos e da sociedade. Os resultados da pesquisa indicam as contradições sociais dos impactos da Indústria 4.0 na sociedade e, principalmente, no mundo do trabalho. Indicam, ainda que, embora tais contradições sejam uma realidade, há caminhos possíveis e exemplos reais de sucesso a serem seguidos que adequem a educação profissional e tecnológica à Indústria 4.0.

Diante das limitações temporais e metodológicas da pesquisa, para pesquisas futuras, recomendamos: i) verificação das contradições sociais referentes ao mundo do trabalho no decorrer da terceira década do século XXI; ii) aprofundar a pesquisa identificando instituições escolares, projetos pedagógicos e matrizes curriculares que ofereçam cursos de educação profissional e tecnológica criados em função da Indústria 4.0; e, iii) acompanhar a legislação que regulamenta a educação profissional e tecnológica no Brasil, analisando as intencionalidades dos agentes públicos.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, Ricardo. **Os sentidos do trabalho**: ensaio sobre a afirmação e negação do trabalho. São Paulo: Boitempo, 2009.

ANTUNES, Ricardo. Trabalho intermitente e uberização do trabalho no limiar da Indústria 4.0. p. 11-22. In: ANTUNES, Ricardo (org.). **Uberização, trabalho digital e Indústria 4.0**. São Paulo: Boitempo, 2020.

BOANAFINA, Anderson Teixeira; OTRANTO, Célia Regina. Institutos Federais: entre o CEFET e a Universidade Federal. **Rev. Bras. Polít. Adm. Educ.**, v. 38, n. 1, e112958, 2022.

BOBBIO, Norberto. **Dicionário de política**. Brasília: UNB, 1998.

COUTO, Celso Affonso; VENDRAMETTO, Oduvaldo. Desafios e perspectivas da indústria brasileira rumo à Quarta Revolução Industrial. p. 159-179. In: SACOMANO, José Benetido et al (Orgs). **Indústria 4.0: conceitos e fundamentos**. São Paulo: Blucher, 2018.

DALLABONA, Carlos Alberto; FARINIUK, Tharsila Maynardes Dallabona. EPT no Brasil: histórico, panorama e perspectivas. **Poiésis**, Tubarão, v. 10, n. Especial, p. 46-65, jun./dez. 2016.

DEITOS, Roberto Antonio; LARA, Angela Mara de Barros; ZANARDINI, Isaura Monica Souza. Política de educação profissional no Brasil: aspectos socioeconômicos e ideológicos para a implantação do Pronatec. **Educ. Soc.**, Campinas, v. 36, n. 133, p. 985-1001, out./dez. 2015.

DIAS, Joilson Alcindo. A importância da educação profissional para o mercado de trabalho contemporâneo. **Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica**, v. 1, 2019.

ECHALAR, Jhonny David; LIMA, Daniela da Costa Britto Pereira; OLIVEIRA, João Ferreira de. Plano Nacional de Educação (2014-2024) – O uso da inovação como subsídio estratégico para a Educação Superior. **Ensaio: aval. pol. públ. Educ.**, Rio de Janeiro, v. 28, n. 109, p. 863-884, out./dez. 2020.

FAQUIM, Gustavo da Silva; SOUSA, Livia Aparecida Oliveira de Moraes; CARDOSO, Flávio Manoel Coelho Borges; SOUSA, Marcos de Moraes. Desempenho acadêmico por meio de modelagem quantitativa em um Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia. **Educere – Revista da Educação da UNIPAR**, Umuarama, v. 23, n. 1, p. 406-424, 2023.

FORD, Martin. **Os robôs e o futuro do emprego**. Rio de Janeiro: Best Business, 2019.

GARIANI, Lucas Pinheiro. As relações entre o público e o privado em instituições de ciência e tecnologia: uma análise do projeto IPT Open Experience. **Plural/USP**, v. 29, n. 1, p. 142-161, jan./jul. 2022.

JAMENSON, Fredric. **Pós-Modernismo, a lógica cultural do capitalismo tardio**. São Paulo: Ática, 1997.

KUENZER, Acácia Zeneida. Exclusão includente e inclusão excludente: A nova forma de dualidade estrutural que objetiva as novas relações entre educação e trabalho. p. 77-95. In: LOMBARDI, José Claudinei; SAVIANI, Demerval; SANFELICE, José Luís (orgs.). **Capitalismo, trabalho e educação**. Campinas: Autores Associados, 2002.

MACEDO, Pedro C. S. Educação profissional e desenvolvimento territorial: a expansão dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia. **Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica**, v. 2, n. 13, 2017.

MÈSZÁROS, István. **A crise estrutural do capital**. São Paulo: Boitempo, 2009.

MIRANDA, Fernando Silveira Melo. **Estado, políticas públicas e políticas educacionais**. Curitiba, CRV, 2021.

MORAES, Carmen Sylvia Vidigal; REIS, Elymara Durso dos; ALENCAR, Felipe. Educação profissional paulista e relações público-privadas na política curricular: Centro “Paula Souza” (1995-2018). **Revista Brasileira de Educação**, v. 27, e270005, 2022.

NASCIMENTO, Matheus Monteiro; CAVALCANTI, Cláudio José de Holanda; OSTERMANN, Fernanda. Dez anos de instituição da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e tecnológica: o papel social dos institutos federais. **Rev. Bras. Estud. Pedagog.**, Brasília, v. 101, n. 257, p. 120-145, jan./abr. 2020.

PAULA, Ana Paula Paes de; PAES, Kettle Duarte. Fordismo, pós-fordismo e ciberfordismo: os (des)caminhos da Indústria 4.0. **Cad. EBAPE.BR**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 4, p. 1047-1058, out./dez. 2021.

PREVITALI, Fabiane Santana; FAGIANI, Cílon César. Trabalho digital e educação no Brasil. In: ANTUNES, Ricardo (org.). **Uberização, trabalho digital e Indústria 4.0**. São Paulo: Boitempo, 2020. p. 217-236.

PREVITALI, Fabiane Santana; FAGIANI, Cílon César. Trabalho docente na educação básica no Brasil sob a indústria 4.0. **R. Katál.**, Florianópolis, v. 25, n. 1, p. 156-165, jan./abr. 2022.

RAMPIN FILHO, Nelson; ARANHA, Norberto; CARMO, Jefferson Carriello do. Implantação do curso superior de Tecnologia em Manufatura Avançada na Fatec-Sorocaba “José Crespo Gonzales”. p. 81-101. In: CARMO, Jefferson Carriello do (org.). **Instituições escolares, trabalho, educação e suas transformações: impactos nas políticas educacionais de formação**. Curitiba: CRV, 2022.

SACOMANO, José Benedito; GONÇALVES, Rodrigo Franco; SILVA, Márcia Terra [et al.] (orgs.). **Indústria 4.0: conceitos e fundamentos**. São Paulo: Blucher, 2018.

SANTOS, Boaventura de Souza. **Democratizar a democracia: os caminhos da democracia participativa**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2002.

SAVIANI, Dermeval. Transformações do capitalismo, do mundo do trabalho e da educação. In: LOMBARDI, José Claudinei; SAVIANI, Dermeval; SANFELICE, José Luís (Orgs.). **Capitalismo, Trabalho e Educação**. Campinas: Autores Associados, 2002. p. 13-24.

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

SCHWAB, Klaus; DAVIS, Nicholas. **Aplicando a Quarta Revolução Industrial**. São Paulo: Edipro, 2018.

SILVA, Márcia Terra da. Organização e trabalho 4.0. p. 95-112. In: SACOMANO, José Benetido et al (Orgs). **Indústria 4.0: conceitos e fundamentos**. São Paulo: Blucher, 2018.

SOUZA, Edvânia Ângela de; ANUNCIACÃO, Luís. Narrativas de sofrimento e trabalho profissional do Serviço Social em tempos de indústria 4.0. **Serv. Soc. Soc.**, São Paulo, n. 138, p. 215-241, maio/ago. 2020.

VIEIRA, Josimar de Aparecido; RADKE, Cristiane Longaray. Perspectivas da educação profissional diante do contexto atual do mundo do trabalho. **Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica**, v. 1, 2019.

WOODCOCK, Jamie. O panóptico algorítmico da Deliveroo: mensuração, precariedade e a ilusão do controle. p. 23-46. In: ANTUNES, Ricardo (org.). **Uberização, trabalho digital e Indústria 4.0**. São Paulo: Boitempo, 2020.