


INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E TRABALHO: DESAFIOS BRASILEIROS

 <https://doi.org/10.56238/arev7n2-219>

Data de submissão: 18/01/2025

Data de publicação: 18/02/2025

Amália Tatyane Pinto da Silva

Graduanda em Ciências Sociais, Faculdade de Ciências Sociais, UFPA, Brasil.

E-mail: amalia.silva@ifch.ufpa.br

Andréa Bittencourt Pires Chaves

Cientista Social, Mestre em Sociologia, Doutora em ciências: desenvolvimento sócio ambiental, UFPA, Brasil.

E-mail: Andreachaves@ufpa.br

João Carlos da Silva Santiago

Cientista Social, Mestre em Sociologia, Doutor em Sociologia do trabalho, UFPA, Brasil.

E-mail: Santiago@ufpa.br

RESUMO

Há alguns anos, a chegada da indústria 4.0 entrelaçou tecnologias disruptivas ao mundo do trabalho capitalizado. A partir da popularização do universo digital, no séc. XXI, a relação entre seres humanos e máquinas mudou significativamente, tornando-se o novo paradigma do desenvolvimento econômico. A mais recente inovação tecnológica, trata-se da inteligência artificial, que expandiu-se aceleradamente e disseminou-se para além das referências históricas anteriores, atingindo diretamente o mundo do trabalho Latino Americano. Tal como ocorreu nas três primeiras revoluções, o progresso tecnológico nem sempre significa a substituição do trabalho humano, mas sua obsolescência e enquadramento à estrutura capitalista, que estabelece novas relações e exige adaptações que, dificilmente, priorizam a dignidade humana. Nesse sentido, a chegada das inovações disruptivas demarca novos desafios nas dimensões econômicas, sociais e ambientais de todas as sociedades, inclusive a brasileira. Outrossim, a subsunção do trabalhador à chamada “fábrica inteligente”, ressignifica os modos de existir e coexistir no mundo, sob a supervisão e gerência algorítmica dos processos produtivos, os quais trazem maior eficiência e valor agregado aos produtos e serviços, mas dificulta o acesso do trabalhador a tais “vantagens”. Também citada como quarta revolução industrial, a indústria 4.0 estabelece o refinamento da extração de mais-valia, de forma não circunstancial, visto que o capital, nada faz sem a finalidade de submeter às potencialidades humanas ao seu projeto de expansão, como aponta o debate. Para explicar, a Inteligência artificial aplica técnicas avançadas por meio de processos lógicos, como forma de gerenciar a produção através da análise de tendências e comportamentos dos sistemas, porém, para alcançar os níveis desejáveis de eficiência, é necessário reestruturar toda a cadeia do mercado de trabalho, assumir riscos e priorizar o trabalhador. No entanto, esta primazia não acontece. A crítica central realizada neste artigo, aplica-se essencialmente à realidade brasileira. Nesse contexto, é de fundamental importância analisar se a revolução 4.0, idealizada pelos países hegemônicos, pode ser aplicada ao cenário nacional da mesma forma, com a mesma velocidade, intensidade e profundidade requeridas. O Brasil possui particularidades e carências estruturais primárias, portanto, ao observar os funcionários da atualidade, que não conseguem atravessar pelo funil tecnológico, notamos a intencionalidade do capital e seu projeto estratégico. Percebe-se, de mesma forma, que as empresas no território nacional, estão assumindo, gradualmente, a adoção de tais ferramentas avançadas. Para tanto, aposta em força de trabalho altamente qualificada e específica, geralmente por meio de recrutamento e seleções herméticas nada

inclusivas. Por esta razão, o questionamento apresentado aqui tende a revirar o debate epistemológico das diferentes versões das realidades laborais, por meio da lente do trabalhador e análise da conjuntura industrial brasileira. O referencial teórico são os estudos fundamentais de Karl Marx n' *O Capital* e outros trabalhos produzidos pelo autor. Utilizou-se, portanto, a metodologia da pesquisa bibliográfica e documental, além de dados extraídos da CNI (Confederação Nacional da Indústria), da Revista MIT Technology Review- Brasil e outras fontes secundárias.

Palavras-chave: Trabalho Vivo. Trabalho Morto. Algoritmo. Precarização.

1 INTRODUÇÃO

A pedra fundamental está posta: o trabalho morto no movimento dotado de inteligência e o vivo existindo apenas como um de seus órgãos conscientes (Marx, 1994, p. 108).

No início do séc. XXI, a humanidade pôde presenciar uma complexa transformação tecnológica, que revelou-se um desafio em vários âmbitos e perspectivas sociais. Os processos digitais amplamente interconectados com o cotidiano, representaram a subversão na forma como vivemos, sentimos e produzimos a vida, revelando oportunidades, benefícios e riscos. Nesse contexto, a pesquisa tende a produzir insights quanto o mau uso das tecnologias avançadas nas dinâmicas de trabalho e emprego. Ao investigar acerca da temática, destaca-se a importância de compreender a relação entre tecnologia, desemprego e a diminuição da dignidade do trabalho humano.

Da esteira rolante à inteligência artificial, a chamada Indústria 4.0 não significa somente uma revolução em nível macro, mas também alcança as micro dimensões da vida diária, que são atingidas pelo uso (quase) global da IoT (internet of things). Há pontes entre lugares antes inacessíveis pelas pessoas, empresas, máquinas e a conexão existe graças às tecnologias da informação e computação (SESI, 2020), ou de “um simples hardware que carregamos por aí no bolso” (Tauli, 2020). Nesse sentido, um outro capítulo na história da humanidade está digitalmente editado, e altamente debatido entre os pesquisadores de várias áreas e ao longo de muitos anos.

Segundo Schwab (2016, p. 19): “as revoluções têm ocorrido quando novas tecnologias e novas formas de perceber o mundo desencadeiam uma alteração profunda nas estruturas sociais e nos sistemas econômicos”. Nesse viés, as novas conexões entre seres humanos e máquinas, engendraram mudanças nas relações sociais e de produção, fato conhecido como Quarta Revolução Industrial (Schwab, 2016; Skalfist; Mikelsten; Teigens, 2020). Hodiernamente, Estados Unidos, China e França lideram as principais publicações científicas na área da IA, respectivamente, dado que são países tradicionalmente reconhecidos pela autoridade dos investimentos em alta tecnologia e concentram a maior parte das Universidades mais respeitadas (Machado et al., 2023; ABC, 2023).

O cenário global da IA segue, de forma lépida, em direção ao aprimoramento na produção em diversos setores, sobretudo no setores industriais e de manufatura, seguindo as estratégias de política industrial para impulsionar vantagens de mercado (Melo, 2020; Almeida, 2023), com financiamento governamental e empresarial (Portal da indústria, 2023). Em realidade, o que temos atualmente, é um desequilíbrio entre países que estão na vanguarda e possuem um trajeto notável no desenvolvimento tecnológico e outros que, como o Brasil, preocupam-se em seguir tendências do exterior, enquanto

submetem-se à dependência histórica aos países dominantes (Academia Brasileira de Ciências, 2023). Segundo dados recentes da ABC (Academia Brasileira de Ciências), em 2023:

O contexto brasileiro é crítico: sabe-se que apenas uma pequena parcela da nossa população tem acesso à educação de qualidade. Embora o país tenha cientistas mundialmente renomados em diversas áreas — inclusive em IA —, falta a massa crítica necessária para impulsionar avanços tecnológicos significativos, ou mesmo para fazer uso adequado da tecnologia (que está em rápida e constante mudança) em escala que favoreça o crescimento tecnológico sustentável. A situação se torna ainda mais preocupante com os recentes avanços e proliferação dos chamados **Modelos de Linguagem de Grande Escala (LLMs)**¹. O Brasil ainda não conta com um domínio amplo dessa tecnologia essencial para analisar os resultados dos modelos e suas implicações, bem como para exercer a crítica eficaz das aplicações desenvolvidas com base nessa tecnologia.

Diante desse cenário, nada surpreendente, permanece enigmático o futuro da IA no Brasil, sobretudo em relação ao mercado de trabalho, uma vez que toda transformação tecnológica exige adaptação e qualificação profissional, além de rede de infraestrutura que possibilite alavancar o desenvolvimento desta tecnologia (Academia Brasileira de Ciências, 2023). No entanto, alguns pontos permanecem em discussão, à exemplo das dificuldades da implementação da IA em um país considerado em transição (Melo, 2020; Mazzoni, 2022; ABC, 2023) e os impactos práticos da Indústria 4.0 na vida da classe trabalhadora brasileira. Segundo Antunes (2023):

[...]onde se expande a Indústria 4.0, estamos presenciado uma expressiva ampliação do trabalho morto, tendo o maquinário digital como dominante e condutor de todo processo produtivo, com a conseqüente redução do trabalho vivo, através da substituição das atividades que se tornam supérfluas, por conta do ingresso de novas máquinas automatizadas e robotizadas, sob o comando dos algoritmos.

Sob este viés, o bem-estar social que poderia ser proporcionado pelo modelo de produção tecnológico, encontra entraves históricos e falta de adaptação inovativa na Indústria 4.0 brasileira. O modelo de “ordem e progresso” permanece contraditório, uma vez que, o mesmo sistema que projeta modernos avanços tecnológicos, submete a força de trabalho à exploração, historicamente arcaica (Antunes, 2023). Outro ponto incide na invisibilidade do trabalhador em relação às tecnologias avançadas, visto que o trabalho vivo é ocultado, por detrás da tecnologia em suposta autonomia. Além disso, “chão de fábrica da IA, “que requer muito trabalho humano, configurando-se como ingrediente secreto da automação” (Grohmann; Araújo, 2021, p.5 apud Casilli, 2019). Todos esses tópicos são formas distintas de exploração do trabalho humano.

¹ Os Modelos de Linguagem de Grande Escala (Large Language Models ou LLMs) são um tipo de modelo de Inteligência Artificial criado para entender e gerar textos. São modelos de aprendizado de máquina (Machine Learning) que usam algoritmos de aprendizado profundo (Deep Learning) para processar e entender a linguagem natural (Data Science Academy, 2023).

Diante da problemática, para entender melhor o cenário atual, é de extrema importância recorrermos ao processo histórico industrial das revoluções industriais até a chegada da Quarta Revolução Industrial, pois mais do que o fato, ou fenômeno, busca-se entender a sua composição, organização e funcionamento, que são as premissas do conhecimento científico, segundo Cervo e Bervian (2002). O artigo está organizado, portanto, em seções distribuídas segundo a ordem histórica dos acontecimentos. Sendo assim:

A primeira seção aborda o processo de industrialização no decorrer das revoluções que antecederam à indústria 4.0, para melhor contextualização das ideias discutidas. Em seguida, será discutido sobre o desenvolvimento da indústria 4.0 e sua perspectiva no cenário brasileiro, seus fundamentos e implicações, com destaque para a IA. A terceira seção faz um debate teórico acerca da IA no mundo do trabalho do séc. XXI, com enfoque nos conceitos de trabalho vivo e trabalho morto proposto por Karl Marx (1994; 2015) e mais valia algoritmizada, ideia desenvolvida durante a pesquisa, enquanto objetivo fundamental do capital no séc. XXI. A quarta e última seção propõe a conclusão, que aponta para o aperfeiçoamento das formas de extração de sobretrabalho na indústria 4.0, a partir da Inteligência artificial, com a algoritimização da mais-valia, em um processo de robotização da sociedade.

2 O AVANÇO DA AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL E AS NOVAS DINÂMICAS DE TRABALHO

Inicialmente, “o trabalho manufatureiro imprimia esforço físico e possuía baixa escala de produção, além custos altos. Os empregados eram qualificados para tarefas específicas, administravam a produção, projeto e até a comercialização das mercadorias” (Sacomano et al., 2018, p. 18). No entanto, seguindo a tendência geral do capitalismo: “a substituição do trabalho humano (trabalho vivo) pelo (trabalho morto) da máquina” (Marx, 1994) ou sua constante reintegração foi o passo mais importante à implementação da mecânica nos processos de fabricação. Isto significava que, investir em instrumentos técnicos poderia aumentar a captação de mais-valia, visto que, a exploração da força de trabalho e o consumo da vitalidade são forças inerentes e inseparáveis no modelo de produção capitalista. De acordo com Marx (2023, p. 315), “[...]a maquinaria, desde o início, amplia juntamente com o material humano de exploração, ou seja, com o campo de exploração propriamente dito do capital, também o grau de exploração”.

Partindo desta propensão do capital, como apontou Marx (1994), o britânico Thomas Newcomen (1664 –1729) e o escocês James Watt (1736-1819) trouxeram o desenvolvimento da máquina a vapor, com contínuo aperfeiçoamento e eficiência (Caldas, 2015). Tal refinamento da spinning jenny no mercado têxtil, corroborou com mudanças importantes em toda a sociedade

britânica (Júnior; Santos; Leme, 2018). Edmund Cartwright (1783-1823) criou e industrializou os processos têxteis e, em 1785 (Sacomano et al., 2018), engendrou a chamada 1ª revolução industrial. Todavia, Marx analisou sob a seguinte perspectiva, n' *O Capital*:

A própria máquina a vapor, tal como foi inventada no fim do século XVII, no período da manufatura, e tal como continuou a existir até o começo dos anos 1780, não provocou nenhuma revolução industrial. O que se deu foi o contrário: a criação das máquinas-ferramentas² é que tornou necessária a máquina a vapor revolucionada. Tão logo o homem, em vez de atuar com a ferramenta sobre o objeto de trabalho, passa a exercer apenas o papel de força motriz sobre uma máquina-ferramenta, o fato de a força de trabalho se revestir de músculos humanos torna-se acidental, e o vento, a água, o vapor etc. podem assumir seu lugar (Marx, 2023).

Para Marx (1994, p. 106), “a máquina aparece como elemento intrínseco ao modo de produção capitalista, como uma revolução no interior do modo de produção em geral”. Nesse sentido, com as mudanças gradativas proporcionadas pelo desenvolvimento industrial, vários paradigmas de produção foram consideravelmente alterados (Junior; Saltorato, 2018). Não obstante, o capital seja o impulsionador de grandes processos que mudaram o mundo, de forma global, ele também acomoda contradições que são opugnativas à força de trabalho humana. A criação de “máquinas humanas” representou a possibilidade de aumento de capital, através da produção em massa e extração exaustiva de mais-valia, conforme demonstrou a primeira, segunda e terceira revolução industrial. Tais revoluções foram produzidas por meio do abuso do trabalho humano, desde os primórdios das fábricas, no séc. XVIII (Antunes, 2023) até a atual fase 4.0.

A partir de 1870, com a eletricidade, o surgimento das linhas de montagem de Frederick Taylor (1856-1915) e os princípios da racionalização do processo produtivo, deu-se a 2ª Revolução Industrial que possibilitou a produção em massa, redução de preços, além de agregar mudanças nas áreas da química, petróleo e de aço (Schwab, 2016; Junior; Santos; Leme, 2018).

A cidade de Cincinnati, em Ohio, tornou-se o maior centro de manufatura e comercial do Oeste dos Estados Unidos, em razão desta região ter sido o berço da centralização da produção. Quando as empresas se tornam especialistas em produzir determinados produtos, elas também adotaram a divisão e especialização do trabalho, inspiradas no livro de Adam Smith, *A riqueza das nações*, publicado em 1776, gerando assim, a produção em massa (Sacomano et al., 2018 apud Gordon, 1990).

Em vista disso, “o tratado de Frederick Taylor desenvolveu a racionalização do trabalho e aperfeiçoou a divisão do trabalho em múltiplas etapas” (Sacomano et al., 2018), introduzindo “uma

²Marx (2023, p. 302) deixa explícito em suas análises no cap. 13 *d'O Capital*, intitulado *Maquinaria e grande indústria* que: “A máquina-ferramenta é, assim, um mecanismo que, após receber a transmissão do movimento correspondente, executa com suas ferramentas as mesmas operações que antes o trabalhador executava com ferramentas semelhantes”.

nova dinâmica no sistema de metabolismo social do capital na qual a relação capital-trabalho mudou não só o modo de produzir, mas o modo de pensar, ser e agir das/nas sociedades capitalistas” (Antunes, 2009). De acordo com Harvey (1992), a separação entre gerência, concepção, controle e também já estava avançada em muitas indústrias. “O foco estava no tempo de produção e em como melhor a eficiência produtiva, por meio da supervisão do desempenho dos trabalhadores” (Júnior; Leme; Santos, 2018). Contudo, pondera Antunes (2009, p. 58), “as novas formas de contratação ou subcontratação, na prática, trouxeram a intensificação da exploração da força de trabalho, a partir da lógica do ‘trabalhador multifuncional’, que agora passava a ser cobrado em participação, performance e rendimento”.

Em 1914, Henry Ford pôde compor a ideia de Frederick Taylor, levando-a, inicialmente, à indústria automobilística dos EUA e posteriormente, para vários países capitalistas centrais, para aplicação nos processos industriais, modelo de produção conhecido pelo binômio Taylorista-Fordista (Antunes, 2009). Afirmar-se, assim, que:

Com o apoio da tecnologia eletromecânica da época, Ford desenvolveu peças intercambiáveis de alta precisão, que eliminavam a necessidade de ajustamento e, conseqüentemente, a própria necessidade do ajustador. Sem a necessidade de ajuste, a montagem começou a ser dividida, fazendo com que mecânicos semiqualeificados se especializassem na montagem de pequenas partes. A produção passa a ser simplificada e continua (Júnior; Leme; Santos, 2019, p. 11).

Paralelamente ao desenvolvimento do setor industrial, em 1944, um professor da Universidade de Harvard desenvolveu o primeiro computador eletromecânico, o Mark I, em parceria com a Marinha dos Estados Unidos. E no MIT (Instituto Tecnológico de Massachussets), surgiu o computador digital WhirlWind, considerado o primeiro computador a processar informações em tempo real (Júnior; Leme; Santos, 2018). De acordo com Sacomano et al. (2018), no final dos anos 1960, surgem os CLP (controladores lógico programáveis) que facilitaram a automação industrial.

A partir da dec. de 70 do sec. XX, teve início um período que marcou o cenário mundial, a 3ª Revolução Industrial, chamada de Revolução digital ou “dos computadores”, também conhecida por “Era da eletrônica” (Júnior; Santos; Leme, 2018). Nesta fase, o emprego das novas tecnologias de informação desenvolveram, ainda mais, a automação dos meios de produção (Veiga; Pires, 2018, Júnior; Saltorato, 2018 apud Hermann; Pentek; Otto, 2015; Schwab, 2016), impulsionadas pelo desenvolvimento dos semicondutores, computação em mainframe (déc. 60), da computação pessoal (déc. 70 e 80) e da internet (déc. 90) (Schwab, 2018). Dessa forma, A lean manufacturing ou produção enxuta, baseada no Sistema Toyota de Produção Japonesa, em integração com a automação e uso

intensivo da TI, proporcionaram o aumento substancial de ganhos para a indústria (Sacomano et al., 2018).

Embora a vasta literatura tenha muito a dizer sobre a expansão e a melhoria das tecnologias industriais, por outro lado, pouco enfoque é dado para as consequências e impactos nas relações de trabalho e na vida do operariado industrial. Segundo Antunes (2009, p. 250-251), existe uma evidente contradição entre o projeto de desenvolvimento da “empresa moderna” e os modos de controle e subordinação dos sujeitos do trabalho. Nesse sentido, o ponto levantado pelo autor é exemplo de como a teia do capital expressa o seu caráter controlador, dotado de diversos meios de subordinar o trabalho humano vivo ao trabalho morto do maquinário automatizado, desde o início da Revolução Industrial. Tal como Marx (1994, p. 107) inferiu como tendência da maquinaria, um movimento de atração e repulsão constante da existência do trabalhador.

Com a maquinaria -e com a oficina mecanizada nela fundada- consolida-se a predominância do trabalho passado sobre o trabalho vivo, não apenas do ponto de vista social, expresso na relação entre capitalista e trabalhador, mas também como sendo uma verdade **tecnológica** (Marx, 1994, p. 109).

3 INDÚSTRIA 4.0 E O BRASIL

A Quarta Revolução Industrial, como mencionada por Schwab (2016), possui a capacidade de atingir várias partes do mundo, organizações e comunidades inteiras, dado o nível de alcance que os mecanismos tecnológicos possuem. Além disso, a velocidade, amplitude e profundidade (Schwab, 2018; Skalfist; Mikelsten; Teigens, 2020) dessa revolução significam que tais características adentram na sociedade enquanto forças projetadas para impactar as vidas, os comportamentos e (re)lações existentes.

Segundo Junior, Leme e Santos (2018), a proposta da Indústria 4.0 reúne vários setores da produção, desde a Pesquisa e Desenvolvimento (PeD), Marketing e logística, até o uso de máquinas com elevado grau de automação. Neste contexto, Inteligência Artificial, robótica e IoT são termos bastante familiares no setor industrial, pois permitiram a digitalização das atividades fabris em busca do aumento produtividade e da melhoria dos processos de produção.

A incorporação da Robótica Avançada, dos Sistemas de Conexão Máquina-Máquina, da Internet das Coisas (IoT) e dos Sensores e Atuadores utilizados nesses equipamentos possibilita que máquinas “conversem” ao longo das operações industriais. Isso pode permitir a geração de informações e a conexão das diversas etapas da cadeia de valor, do desenvolvimento de novos produtos, projetos, produção, até o pós-venda (Portal da Indústria, s.a).

O Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI), entre os anos de 2018 e 2019 executou um programa-piloto em 43 empresas de 24 Estados, para observar o impacto na produção do mercado com o uso de ferramentas de baixo custo, como sensoriamento e IoT e constatou que o ganho de produtividade está mais relacionado à quanto se aprende durante o processo produtivo.

A introdução da inteligência artificial nas indústrias, impulsionou o processo de automação da produção, invisibilizando o trabalho humano ou simplesmente colocando-o refém do projeto expansionista do capital. Em torno desta problemática, Araujo (2022) destaca que, na sociedade capitalista contemporânea e no contexto da indústria 4.0, chegamos no momento em que as máquinas interatuam de forma autônoma entre si, gerando uma interface máquina-máquina que, em alguns casos, já dispensa quase completamente a ação humana.

Em retorno ao proferido por Schwab (2018), a velocidade com que ocorrem as transformações na Indústria 4.0, não permite o desalinhamento dos países entre ciência e trabalho. Ademais, aqueles países que não se adaptarem às mudanças tecnológicas, ficarão à margem do desenvolvimento global. A alta qualificação exigida para lidar com as técnicas de engenharia e linguagem de programação, além de outras tarefas específicas da IA, coloca os trabalhadores do setor industrial em desafios ainda maiores. Sabendo que não possuem condições de adequarem-se às novas exigências do mercado tecnológico, muitos trabalhadores perdem a esperança no futuro, isso explica o grande abismo daqueles que dependem do trabalho para sobreviver e aqueles detentores do capital (Schwab, 2018). Segundo dados do GT-IA da ABC (Academia Brasileira de Ciências, 2023):

A IA pode afetar diretamente vários perfis de trabalhadores, seja pelo monitoramento de sua atuação, seja pela automação excessiva — fatores que podem levar à piora das condições de trabalho ou mesmo à extinção de funções. Esses riscos já existiam quando da adoção de outras tecnologias, mas, com a IA, o impacto pode ser maior, não se resumindo apenas a trabalhos facilmente automatizáveis, que requerem pouca qualificação, mas interferindo em postos que requerem capacidade analítica, tratamento de informação e algum grau de criatividade (ABC, 2023).

Em contrapartida, nesta nova revolução da IA, apenas um certo grupo de países possui o escopo necessário para impulsionar os avanços tecnológicos, devido à “natureza altamente especializada dos empregos bem-remunerados, concentrados em profissionais de alta formação acadêmica que dominam essas novas tecnologia” (ABC, 2023). No entanto, sabe-se que o processo tardio de industrialização brasileira, estava relacionado ao papel do Estado em financiar o setor industrial. A política macroeconômica e a de desenvolvimento industrial eram compatíveis e seguiam um mesmo projeto nacional (Cassiolato, 2001), entretanto, diante das condições desfavoráveis dos

anos 80, resultou em alta competitividade internacional com mudanças no setor tecnológico e na própria organização e dinâmica do setor industrial.

Desde então, o Brasil vem buscando alcançar os níveis tecnológicos que já encontram-se avançados em muitos países. Constatase que o atraso brasileiro reflete a pouca importância dada à IA na infraestrutura do país, que depende tecnologicamente de outros países, além do fato de que nações que não dominam a IA estarem fadadas a serem ultrapassadas no sistema geopolítico (Melo, 2020).

O Brasil não pode correr o risco de ser apenas um usuário de soluções IA concebidas no exterior. A dependência de outros países e de grandes empresas nesta área pode prejudicar a segurança e a soberania nacional, além da competitividade das empresas nacionais no país e no exterior. Os países que pretendem construir novas tecnologias com base na IA devem ter capacidade de entender os princípios do desenvolvimento dessas soluções. De outra forma, a falta de conhecimento perpetuará uma dependência cada vez maior das grandes corporações e dos países dominantes da tecnologia (ABC, 2023, p. 4).

Dessa forma, o desenvolvimento da IA afeta tanto individualmente a força de trabalho que não pode se adequar, quanto aqueles que foram substituídos por softwares inteligentes que executavam as mesmas funções. Como já mencionado por Marx (1994) o trabalho morto ou trabalho passado da máquina predomina sobre o trabalho vivo, que em alguns casos, ao invés de ser integrado a ele, acaba sendo um subordinado ao empregador e à própria matéria morta. Isso posto, observa-se que:

A relação de poder que se estabelece entre empregado e empregador é maximizada na era digital pela utilização, em alguns casos essa relação promove a simbiose entre homem e a IA, em outros casos empregadores estão utilizando a IA como uma nova forma de enfraquecer a eficácia dos direitos fundamentais dos trabalhadores. Além disso, necessário se faz salientar que neste cenário, o Estado perde controle do fluxo econômico e financeiro, sendo relegado a segundo plano como unidade política e espaço de desenvolvimento de governo e soberania, em face das empresas transnacionais que acumulam poder e capital que, por sua vez, são subsidiadas pelos Estados para gerar emprego e aquecer a economia local (Juliano, 2022).

Para Veiga e Pires (2018) uma empresa pode reduzir expressivamente a força de trabalho humana ao implementar o uso da IA ou substituí-la por equipamentos, causando aumento da riqueza do capital, dado que: “um robô não adocece, não pode ter filhos, não entra em greve e não tem direito a férias anuais”. Este cenário, provoca o aumento de subempregos, precarização e o desmanche de direitos trabalhistas, paradoxalmente justificados pelo projeto de desenvolvimento em prol da melhoria da vida humana (Juliano, 2022 apud Antunes, 2018).

4 CONCLUSÃO

Por assumir um aspecto central no capitalismo, o trabalho tornou-se figura dominante, de modo que os outros aspectos da vida simplesmente parecem irrelevantes, invisíveis ou até (há quem diga)

desnecessários. Dessa forma, o gênero humano tende a perder, sorrateiramente, os significados e motivações da própria vida social que existe fora do trabalho, posto que é condicionado a olhar o mundo através da ótica do capital, além de ser coibido ao labor na luta pela sobrevivência. O fato é que o impulso das telecomunicações digitais ao longo do séc. XX e início do XXI, e as alavancas tecnológicas (Siqueira, 2008), desencadearam o refinamento da exploração e algoritmização do trabalho.

A sociedade digital capitalista contemporânea, de forma geral, permite que as tecnologias digitais alterem significativamente o mundo/sentido do trabalho e com isso, o impacto na classe trabalhadora repercute na forma como o mais valor é subtraído durante os processos de produção (Antunes, 2023). Com a automatização digital, o capital (trabalho morto), que controla a produção de valor (Araújo, 2022) configura-se um opressor indireto, ou também invisível, já que a imagem do patrão dominador, carregado de ordens despejadas sob o chão de fábrica, mudou para um sistema de operações (redes) que controlam e conduzem o destino dos trabalhadores.

Embora saibamos que é a mão humana (trabalho vivo) e seus esforços que garantem a produção, o mais valor é sugado indiretamente através do aplicativo/ plataforma/ softwares etc, que conduzem a rede de operações e recebem os créditos pela tarefa executada. Há, portanto, a abstração da materialidade da mais valia, o que Marx (1994; 2004) chamou de trabalho morto. Ademais, no paradigma moderno, ao ser humano que trabalha, foi determinada uma nova carga, a de mantenedor da artificialidade da inteligência, seja ela exposta (como no caso dos aplicativos, que agem como “patrões”) ou ocultada sob a “algoritmização” das coisas, a exemplo do chatGPT, que supostamente “responde” as conversas feitas a ele.

Segundo Braz, Tubaro e Cassili (2023, p. 8), existem mais de cinquenta plataformas de microtrabalho³ no Brasil, cuja finalidades são diversas, dentre as quais destacamos o “treinamento de dados para o aprendizado de máquinas”, como no caso da Inteligência Artificial (IA). Esta cadeia produtiva, no entanto, não deixa clara a precarização de um arsenal de trabalho vivo que é treinada para gerar, classificar e preparar os dados através de plataformas como a Amazon Mechanical Turk (AMT) e Appen. Ainda para os autores, esses trabalhadores, em sua maioria mulheres (63,9%), buscam uma alternativa para a obtenção de renda extra, muitas vezes atreladas à uma ideologia de autogerenciamento, empreendedorismo e valorização da performance (Braz; Mendes e Ferreira,

³ “O microtrabalho é uma forma de trabalho online feita em plataformas digitais, que envolve a realização de micro tarefas de baixa complexidade, repetitivas, feitas sob demanda, reduzidas a um serviço e pagas por tarefa” (Braz; Tubaro e Cassili, 2023, p. 4).

2022). Nesse sentido, discute-se que há sempre no projeto capitalista, um exército trabalho vivo à sombra do chamado “desenvolvimento tecnológico” produzindo mais valia relativa. Cada avanço técnico do maquinário, (neste caso, a tecnologia em si) está ligado diretamente ao empenho de tempo e esforço de homens e mulheres, que trabalham incessantemente para criar, formular, projetar, construir e manter a engrenagem girando.

Conclui-se que, mais que necessário avaliar a lógica reprodutiva do capital, é preciso enfrentá-la cotidianamente. Sem, no entanto, cometer o erro de achar que é ela, a própria tecnologia, a raiz da precarização e corrosão dos direitos trabalhistas. Todavia, a possibilidade da “inteligência artificial reversa”, exposta por Daniela Antunes (2023, p.164) como “O controle da automação por técnicas de engenharia reversa computacional pode ser instrumento de efetividade de direitos humanos e de resistências, o que pode contribuir à mitigação da superexploração do trabalho humano pelo capital digital”, existe se consideramos as inúmeras possibilidades de aplicação das técnicas avançadas para o bem estar dos trabalhadores, de modo que possam ser usadas para a efetivação de direitos e conquistas contra a lógica capitalista.

Este é um debate necessário e por isso, a necessidade de ampliação para fora das esferas acadêmicas, através de pesquisas e políticas públicas que visem a mitigação dos danos causados no mundo do trabalho. Além disso, é importante reafirmar que os mecanismos de resistência à precarização são fatores que podem contribuir na luta pelos direitos humanos, principalmente no que se refere às relações de trabalho, que são sempre pré-estabelecidas de acordo com a lógica hegemônica. O trabalho morto precisa voltar-se para o preenchimento das lacunas laborais que o capital impôs aos trabalhadores, ainda que seja apenas na tentativa de minimizar os estragos causados pelo mau uso da tecnologia.

REFERÊNCIAS

- ALVES, Giovanni. **A condição de proletariedade: a precariedade do trabalho no capitalismo global**. Londrina: Práxis: Bauru: 2009.
- ANTUNES, Ricardo. **Os sentidos do trabalho: ensaio sobre a afirmação e a negação do trabalho**. São Paulo: Boi tempo, 2009.
- ARAÚJO, Silva Maria de; CINALLI, Daniel Lopes. Trabalho e mundo da vida: a racionalidade capitalista presente na técnica, ciência e tecnologia. **Revista Gestão Industrial**, v. 1, n. 4, p. 42-59, 2005.
- ARTERO, Almir Olivette. **Inteligência artificial: teórica e prática**. São Paulo: Livraria da Física, 2009.
- BERG, A.C.; Figueiró, J.P.; **Lógica de Programação**. Canoas: Ed. ULBRA, 1998.
- CAVALCANTI, Marcos; GOMES, Elizabeth; CASSIOLATO, José Eduardo. O futuro da indústria: oportunidades e desafios: a reflexão da universidade. 2001.
- DOS SANTOS MACHADO, José et al. A inovação tecnológica e os desafios representados pela Inteligência Artificial. **Revista Thema**, v. 22, n. 1, p. 151-168, 2023.
- GRAMSCI, Antonio. 1. **Americanismo e fordismo**. 2. Quaderni del cárcere. São Paulo: Hedras, 2008.
- HARVEY, D. **Condição pós-moderna: uma pesquisa sobre as origens da mudança social**. 11.ed. São Paulo: Loyola, 1992.
- HIRATA, Helena; ZARIFIAN, Philippe. **Força e fragilidade do modelo japonês**. Estudos avançados, v. 5, p. 173-185, 1991.
- <http://www.bdt.d.uerj.br/handle/1/17967>
- MARX, Karl. **Manuscritos econômico-filosóficos**. Boitempo Editorial, 2015.
- _____. **Maquinaria e trabalho vivo (os efeitos da mecanização sobre o trabalhador)**. Crítica Marxista, São Paulo, Brasiliense, v.1, n.1, 1994, p.103-110.
- _____. **O Capital: Crítica da economia política**. Livro I: O processo de produção do capital. São Paulo: Boitempo, 2023.
- MECAJ, Stela Enver. Inteligência artificial e desafios jurídicos. **Revista Opinião Jurídica**, Fortaleza, v. 20, n. 34, p. 180-196, maio/ago. 2022.
- MÉSZÁROS, István, 1930- **Para além do capital: rumo a uma teoria da transição**. 1.ed. revista. São Paulo: Boitempo, 2011.
- OHNO, Taiichi. **O Sistema Toyota de Produção**. Porto Alegre: Bookman, 1999.

RIBEIRO, A. de F. Taylorismo, fordismo e toyotismo. **Lutas Sociais**, São Paulo, v. 19, n. 35, 2015. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/ls/article/view/26678>. Acesso em: 10. Out 2023.

RUSSELL, Stuart J.; NORVIG, Peter. **Inteligência artificial**. Elsevier, 2013
SACOMANO, José Benedito et al. **Indústria 4.0**. Editora Blucher, 2018.

SCHWAB, Klaus. **A quarta revolução industrial**. Edipro, 2019.

SPINAK, E. Inteligência Artificial e a comunicação da pesquisa [online]. **SciELO em Perspectiva**, 2023. Disponível em: <https://blog.scielo.org/blog/2023/08/30/inteligencia-artificial-e-a-comunicacao-da-pesquisa>. Acesso em: 01. Jan 2024.

TAULLI, Tom. **Introdução à Inteligência Artificial: Uma abordagem não técnica**. Novatec Editora, 2020.

TAYLOR, F. W. **Princípios de Administração Científica**. São Paulo: Atlas, 8. ed.-14. São Paulo: Atlas, 2009.

TEIGENS, Vasil; SKALFIST, Peter; MIKELSTEN, Daniel. **Inteligencia artificial: la cuarta revolución industrial**. Cambridge Stanford Books, 2020.

SANTOS, M.; LEME, M.; JUNIOR, S. **Indústria 4.0: fundamentos, perspectivas e aplicações**. Saraiva Educação SA, 2018.

CALDAS, J. Museu Interativo da Física da UFPA: **Ação educativa com ênfase em divulgação e popularização da História e da Filosofia da Ciência para o ensino de Física**. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso. Faculdade de Física. Universidade Federal do Pará, Belém, 2015. Disponível em: <https://minf.ufpa.br/maquina-a-vapor>. Acesso em: 05. Jan 2024.

HEAVEN, Will Douglas. O Google DeepMind quer definir o que é considerado inteligência artificial geral. **MIT**. 2023. Disponível em <https://mittechreview.com.br/o-google-deepmind-quer-definir-o-que-e-considerado-inteligencia-artificial-geral/>. Acesso em: 06 de Jan. 2023.

JULIANO, U. Realidades adaptadas: perspectiva dialética entre o homem e a inteligência artificial nas relações de trabalho. **Revista da Faculdade de Direito da Universidade Federal de Uberlândia**, [S. l.], v. 50, n. 1, p. 207-228, 2022. DOI: 10.14393/RFADIR-50.1.2022.63597.207.228 .Disponível em:<https://seer.ufu.br/index.php/revistafadir/article/view/63597>. Acesso em: 11 jan. 2024

<https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2020-08/inteligencia-artificial-e-o-impacto-nos-empregos-e-profissoes>
<https://blog.dsacademy.com.br/o-que-sao-large-language-models-llms/>

SESI. Departamento Regional do Paraná. **Skills 4.0: habilidades para a indústria**. Curitiba: PR, 2020. 100 p

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. **Metodologia Científica**. 5. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.