

TRABALHO E TECNOLOGIA: UMA ABORDAGEM INTERDISCIPLINAR DA IDEOLOGIA E DA PRODUTIVIDADE

WORK AND TECHNOLOGY: AN INTERDISCIPLINARY APPROACH OF IDEOLOGY AND PRODUCTIVITY

Data de entrega dos originais à redação em: 05/03/2017
e recebido para diagramação em: 03/07/2017

Rodrigo do Prado Bittencourt ¹
Sérgio Minas Melconian ²

Partindo de uma abordagem interdisciplinar pautada na Sociologia e na Engenharia de Produção, este artigo visa discutir o cenário do trabalho na atualidade, tendo em vista a influência das novas tecnologias nas atividades produtivas. Parte-se da análise de diversificada bibliografia sobre o assunto, bem como de casos exemplares no que tange à dinâmica produtiva atual e à interação entre o trabalho humano, a inteligência artificial, robôs, tecnologias informacionais e outras inovações que são vistas, muitas vezes, como inconciliáveis com o trabalho humano. É problematizada a pretensa oposição entre o trabalho e a tecnologia e levantadas as potencialidades e problemas que permeiam esta complexa relação.

Palavras-chave: Sociologia. Tecnologia. Trabalho.

Starting from an interdisciplinary approach guided in sociology and Production Engineering, this article discusses the work scenario at present, given the influence of new technologies in productive activities. It starts with the diverse analysis literature on the subject, as well as exemplary cases regarding the current production dynamics and the interaction between human labor, artificial intelligence, robots, information technologies and other innovations that are seen often as incompatible with human labor. It problematized the supposed opposition between work and technology and raised the potential and problems that underlie this complex relationship.

Keywords: Sociology. Technology. Work.

1 INTRODUÇÃO

Percebe-se a presença, no interior da ideologia dominante, de um discurso de oposição entre a tecnologia e o trabalho, como se aquela viesse para substituir e extinguir este. Como se o trabalho humano não passasse de uma reminiscência retrógrada, numa era de transformações em que os mais avançados robôs trabalham por nós. Algumas perguntas parecem pertinentes: para quem, de fato, eles trabalham? Para a humanidade como um todo ou apenas para uma determinada classe de possuidores dos meios de produção – o 1% denunciado pelo heterogêneo e transnacional movimento Occupy? Há ainda que se questionar se este cenário de abolição do trabalho humano ou de simples oposição entre este e a tecnologia de fato combinam com a realidade ou são uma espécie de perpetuação da visão de mundo ludista.

Tem-se como evidente que a realidade do trabalho alterou-se profundamente nos últimos séculos e mesmo nas últimas décadas, mas é preciso analisar com cuidado quais mudanças são de fato significativas e quais não passam de pequenas atualizações pontuais das técnicas produtivas. O que se pretende aqui é realizar uma breve análise acerca da ligação entre as mais modernas tecnologias de produção e gestão empresarial e o trabalho humano, tentando perceber como estes dois fatores interagem entre si no âmbito das novas tecnologias digitais. A visão do senso comum, permeada de ideologia burguesa, muitas vezes associa a máquina à produtividade e eficiência

e coloca o trabalho humano quase que como um obstáculo ao bom desempenho da economia. Isto corresponde, de fato, a uma realidade dentro das unidades produtivas? Até que ponto a própria construção deste discurso não faz parte de uma estratégia de desvalorização do trabalhador e do trabalho – especialmente se manual – e constitui-se como uma verdadeira arma ideológica no campo da luta de classes? No limite, é este último questionamento o eixo central da discussão que aqui realiza-se e que se pautará em duas áreas do conhecimento distintas, mas de complementariedade extremamente significativa – se bem que muito negligenciada – a Sociologia e a Engenharia. A primeira analisará o trabalho sob o enfoque da interação social – das relações de produção, em suma – com consequências imediatas no que relaciona-se à distribuição das riquezas e à luta de classes. A segunda estudará o trabalho sob o enfoque da produtividade, analisando a relação entre trabalho humano e tecnologia. Além da importância desta última justamente para a maior exploração das potencialidades do trabalho e para a consolidação de unidades produtivas eficientes e sustentáveis.

Para Schwab (2016), fundador e presidente executivo do fórum mundial econômico, vivemos hoje a 4ª Revolução Industrial, que está sendo uma revolução digital, motivada pelas novas tecnologias, como a internet móvel, a inteligência artificial, a automação, as máquinas, os robôs e os computadores que se auto programam atingindo soluções ótimas. Além do aperfeiçoamento de

1 - Doutorando em Literatura de Língua Portuguesa - Mestre em Teoria e História Literária - Graduado em Ciências Sociais.

2 - Mestre em Automação e Controle de Processos - Engenheiro de Produção - Tecnólogo em Automação Industrial.

sensores e da internet das coisas que visa conectar os dispositivos em geral.

Ainda segundo Schwab (2016), a 4ª Revolução Industrial vai além do uso das tecnologias revolucionárias que irão mudar a forma de trabalhar e produzir. Para o autor, os diferenciais desta nova revolução produtiva estão no potencial de inovação e na amplitude de campos científicos distintos. O autor ainda aponta a tendência de uma fusão e integração cada vez maior de tecnologias, unindo o mundo digital e físico.

A digitalização de processos, associada às tecnologias da informação, comunicação, automação, robótica, microeletrônica, entre outras, vem revolucionando o cotidiano das empresas em geral, nos mais diferentes setores e segmentos, oferecendo soluções cada vez mais importantes nos diversos mercados.

As novas tendências tecnológicas vêm determinando o ritmo do mercado de trabalho, atingindo diversos setores, inclusive aqueles até então pouco explorados, como: a automação da mobilidade urbana; a adoção de tecnologias ligadas ao conceito de cidades inteligentes, as chamadas *smart grids*; o avanço da tecnologia na saúde, na segurança, na energia, na agricultura e em diversos outros setores; sem falar na indústria e tantos outros segmentos da sociedade.

2 CLASSIFICAÇÃO E EVOLUÇÃO DAS ATIVIDADES ECONÔMICAS PÓS A 1ª REVOLUÇÃO INDUSTRIAL

Para Porat (1977), após a 1ª Revolução Industrial, as forças de trabalho se dividiram em duas frentes, sendo uma voltada aos trabalhadores com baixa instrução e qualificação e a outra as forças de trabalhadores qualificados. Segundo cita o autor em projeção da *Bureau of Labor Statistics*, as atividades mundiais voltadas ao trabalho com baixa qualificação caíram de 95% para 48% entre os anos de 1860 a 1980. No mesmo período as atividades voltadas ao trabalho com alta qualificação subiram de 5% para 52%. Ele apresenta ainda uma relação entre o percentual agregado de força de trabalho nos Estados Unidos em cada setor da atividade econômica no período de 1860 a 1980 (Figura 1).

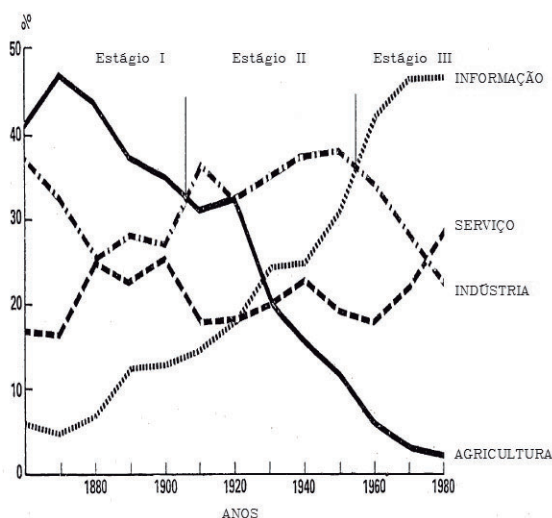


Figura 1 – Percentual agregado de força de trabalho nos Estados Unidos em cada setor da atividade econômica no período de 1860 a 1980 (PORAT, 1977)

Com base na Figura 1, o autor cita que no período de 1860 a 1906, a maior força de trabalho nos Estados Unidos estava pautada na agricultura. Para o autor, com o avanço da 1ª Revolução Industrial e a expansão da máquina no campo, substituindo o trabalho manual, o trabalhador com baixo grau de informação passou a perder espaço ano a ano. Com o aumento da produção no campo, impulsionada pelas máquinas e a expansão do agronegócio, novas oportunidades de trabalho passaram a surgir e novas funções, destinadas a trabalhadores com maior grau de qualificação, especialização e diferentes habilidades intelectuais, passaram a explorar o trabalho no campo. Estes trabalhadores mais capacitados, porém, já não eram mais classificados como trabalhadores rurais. O autor cita como novos trabalhadores envolvidos no agronegócio categorias profissionais como as dos advogados, contadores e vendedores de fertilizantes e sementes.

Para o autor, o segundo período de análise se dá entre 1906 e 1954, com o avanço do setor industrial nos Estados Unidos. Sendo, no período, o principal segmento a gerar vagas de trabalho. Para Porat (1977), o setor industrial concentra diversos tipos de necessidades de trabalho, como os setores administrativos para gerenciar os processos, a segurança da produção, a manutenção de máquinas, o controle de qualidade e a movimentação de materiais. No entanto, ainda há necessidade de trabalhadores que utilizem a sua força de trabalho para execução de atividades manuais que a tecnologia ainda não abrangeu.

Para McAfee (2012), pesquisador do Massachusetts Institute of Technology (MIT) e especialista em tecnologia de informação e seus efeitos nos negócios, não há como automatizar 100% das operações de uma empresa. Groover (2011) cita que, automatizar um processo, seja ele administrativo ou de transformação, requer uma análise econômica, uma vez que um processo automatizado exige investimentos e possuem custos de operação que um processo manual não tem. Para o autor, o uso racional, por meio da relação demanda e custo de operação é que trará às empresas as respostas para implantação, ou não, da automação e das diversas tecnologias.

Porat (1977) cita como terceiro estágio de estudo o período após 1954 como o momento de novas aplicações voltadas ao conhecimento, quando se busca ajustar a força de trabalho a novas demandas. Para o autor, o rápido crescimento da ocupação de funções que exigem conhecimento se expande com a divisão do trabalho e a especialização: trabalhadores passarão a atuar com ciência e alta tecnologia; a demanda por professores, pesquisadores e desenvolvedores vai crescer; os trabalhos de gestão, engenharia e computação também serão cada vez mais necessários. Porat (1977) ainda descreve o setor de serviços, dizendo que demandas por cabeleireiros, garçons e mecânicos de automóveis, por exemplo, ainda vão continuar; porém irão exigir maior especialização e competitividade.

O Autor finaliza dizendo que o avanço da Medicina e das tecnologias médicas, vão fazer crescer as necessidades por profissionais da área de saúde,

como médicos e terapeutas, assim como técnicos que saibam lidar com as ferramentas tecnológicas aplicadas às análises da saúde humana; sobretudo diante da mecanização crescente na esfera dos exames diagnósticos e mesmo da robotização cirúrgica.

Para o IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2007), em estudo sobre o setor de tecnologia da informação e comunicação no Brasil entre 2003 e 2006, desde os anos oitenta, a dinâmica da economia mundial sofreu profundas transformações nos modelos de geração e acumulação de riqueza. Diferentemente do antigo padrão de acumulação de bens baseado em recursos tangíveis (dispersos ao redor do mundo), no atual padrão, o conhecimento e a informação exercem papéis centrais; sendo as tecnologias de informação e comunicação seu elemento propulsor.

Nos anos noventa, assistiu-se a um aumento de produtividade muito superior à dos anos oitenta. O setor industrial liderou o processo de automação e reestruturação produtiva, reduzindo custos de produção e aumentando a competitividade internacional; no entanto, os avanços tecnológicos não foram apenas na indústria, fazendo-se presente em todos os setores da atividade econômica. O setor de serviços passou a usar cada vez mais as novas tecnologias, como a da informática. No caso do Brasil, as mudanças nos anos noventa foram no sentido do trabalho informal (trabalho autônomo ou por conta própria, sem carteira de trabalho assinada), mais representativos nos setores da construção civil, do comércio e de serviços.

Para Frey e Osborne (2013) pesquisadores da Universidade de Oxford que estudaram o avanço do trabalho computadorizado, 47% dos empregos nos Estados Unidos correm o risco de desaparecer nas próximas duas décadas. Para os autores, a automação será a grande responsável pela perda destes cargos. No mundo, empresas investem em novas tecnologias que cada vez mais automatizam diversos postos de trabalho, abrangendo os mais diferentes setores da economia.

A indústria automobilística, por exemplo, utiliza robôs na montagem de seus veículos; assim como a indústria de autopeças, que tem diferentes etapas de transformação, manuseio, montagem e inspeção: todas totalmente ou parcialmente automatizadas. A indústria alimentícia usa máquinas automatizadas para o envase de líquidos ou objetos sólidos, etiquetagem de frascos, empacotamento de embalagens. A indústria da moda investe em *softwares* e máquinas automatizadas que fazem uso da tecnologia CAD/CAM, que permite que se faça o desenho do vestuário no computador e o mesmo é convertido para um código específico e posteriormente enviado para uma máquina confeccionar automaticamente o produto. A mesma tecnologia se aplica na confecção de próteses dentárias, próteses humanas, peças de máquinas, entre outras.

Fabricantes de robôs já fazem testes de câmeras de televisão que operam sem cinegrafistas para a transmissão ao vivo, oferecendo imagens sem trepidação. No Japão, um fabricante de robôs produziu um robô de dois braços que pode realizar tarefas semelhantes às humanas. Ele tem aspecto antropomórfico, para melhor substituir seres humanos na execução de trabalhos manuais (Figura 2).



Figura 2 – Robô de dois braços SDA10D
 Fonte: < <http://www.motoman.com/industrial-robots/sda10d> >.

A empresa de chamada de taxi *Uber*, já faz uso de veículos autônomos que transportam passageiros sem a necessidade de um condutor humano; assim como os trens e metrô. Robôs já substituem os humanos nos serviços de limpeza de escritórios e casas; transportam peças de um setor para o outro dentro de empresas, usando os chamados *Automated Guided Vehicle Solution* (AGVS), veículos guiados automaticamente. Nos bancos, caixas, seguranças e toda a estrutura física das agências estão sendo substituídos por *softwares*, computadores, páginas de internet e aplicativos de celulares. Na bolsa de valores, as operações em pregão são todas automáticas, realizadas por programas específicos.

O setor do comércio virtual (*e-commerce*) vem a cada ano ganhando mais adeptos e as compras que antes eram feitas exclusivamente em um ambiente físico, hoje podem ser feitas também em ambiente virtual. Para o *E-bit* (2016), principal órgão de pesquisa sobre este setor no Brasil e que mede o desempenho do *e-commerce* em todo o país, estima-se que o setor de comércio virtual irá faturar em 2016, R\$ 44,6 bilhões de reais. Isso representa 8% a mais que o ano anterior e mais de 238% em relação ao ano de 2011. Estes dados estão publicados no artigo: Expectativas e Previsões para o Comércio Eletrônico em 2016, na 33ª edição da revista *Webshoppers*.

Para Frey e Osborne (2013), os avanços tecnológicos só tendem a crescer nos próximos anos. Segundo estudos realizados pelos autores, de 702 ocupações do trabalho em diferentes setores, 330 correm o risco de serem automatizadas. Os autores, no entanto, citam que as profissões que dependem da capacidade de diagnóstico avançado são menos suscetíveis aos impactos tecnológicos. Exemplos são os dentistas, médicos, treinadores esportivos, atores, trabalhadores da área social e bombeiros.

3 ESTUDOS DE CASOS DO EMPREGO DA TECNOLOGIA NO AMBIENTE DE TRABALHO

Bachega e Antonialli (2005), apresentaram um estudo de caso da implantação da automação comercial em uma rede de supermercados em Lavras, Minas Gerais, com foco nas estratégias comerciais da empresa. Os resultados do estudo demonstraram que antes da implantação da automação comercial, com o uso de computadores, *softwares* e leitores de código de barras, a rede de supermercados apresentava diversos problemas de controle contábil, de reposição de estoques, e remarcação de preços. O trabalho manual acarretava erros de etiquetagem, maior quantidade de filas por conta das conferências nos caixas, necessidade de lojas fecharem suas portas alguns dias do ano para fazer o balanço, além de outras operações de baixa eficiência.

Segundo os autores, a automação comercial mudou o cotidiano do trabalho, facilitando a realização de tarefas. Os estudos mostraram que não houve redução no quadro de funcionários da rede; pelo contrário, novos cargos foram criados; principalmente para cuidar da gestão das lojas e do TI (departamento de tecnologia da informação que cuida da rede de computadores e dos sistemas). Os funcionários que antes atuavam na remarcação dos preços, faziam inventários e outras atividades braçais, foram realocados. Com o novo sistema de automação comercial, os funcionários tiveram que passar por treinamentos e um novo nicho de mercado surgiu. A rede de supermercados implantou um cartão fidelidade, a partir do qual os clientes são cadastrados a um sistema, obtendo vantagens. Sousa e Royer (2013), apresentaram um estudo de caso em que são implantados os *Automated Guided Vehicle Solution (AGVS)*, veículos guiados automaticamente. O projeto foi desenvolvido em uma empresa de equipamentos agrícolas situada em Canoas, no Rio Grande do Sul. No trabalho os AGVS são usados para transportar peças utilizadas no acabamento de máquinas agrícolas. Segundo os autores, a implantação da nova tecnologia, proporcionou agilidade, organização, segurança e principalmente ganhos logísticos de movimentação. Os autores citam que umas das funções mais importantes da logística, e que tem mostrado maior evolução ao longo do tempo, é o transporte.

Segundo Hesse e Rodrigue (2000), o transporte na década de 80 representava aproximadamente 40,5% de todos os custos logísticos no mundo e nos anos 2000 esse número chegou a 58,6%. Para Sousa e Royers (2013), é cada vez mais importante tornar o transporte eficiente. Os autores ainda descrevem que a aplicação dos recursos humanos deve ser orientada ao desenvolvimento de tarefas que agregam valor ao produto, ou seja, produzir a simplificação e eliminação de etapas que geram perda de tempo. A condução de materiais entre um armazém geral (estoque) e uma linha de montagem de equipamentos pode ser apresentada como um modelo clássico da ausência de valor agregado ao produto, exercido pelos trabalhadores de uma unidade fabril. Desta forma, sempre que houver a viabilidade de adoção de um sistema que execute atividade de forma eficiente, será possível reduzir custos de produção e tempo de processo, podendo, assim, explorar os recursos humanos em atividades que sejam efetivamente necessárias.

Ferreira e Cugnasca (2013) apresentam casos de implantação da tecnologia RIFD (Identificação por Rádio Frequência), na melhoria da logística de algumas empresas. Essa tecnologia basicamente envia informações a antenas, informando a atual situação do produto, assim como preço e cor, sem a necessidade de um leitor ótico como ocorre com a tecnologia de código de barras.

Os autores citam o caso de uma empresa brasileira de moda que aplicou a tecnologia de identificação por rádio frequência (RFID) em sua loja e centro de distribuição. Segundo os autores, essa inovação tecnológica tornou possível controlar cerca de 40.000 itens oferecidos pela loja. O controle passava por todas as etapas de operação, desde a fabricação do produto, até a sua distribuição e venda, sem contar a vigilância eletrônica dos artigos vendidos.

Entre os benefícios decorrentes da utilização do RFID nos processos da marca estão: o uso de apenas uma tecnologia para processos logísticos, de vendas e prevenção de perdas; acuracidade das informações de estoque acima de 99%, ou seja, melhoria na precisão dos dados e informações; cinco vezes mais produtividade na área de recebimento e expedição; eliminação dos erros nos processos de expedição; redução de custos operacionais; informações confiáveis sobre vendas; visibilidade sobre a cadeia de suprimentos; entre outros.

Melconian e Sousa (2013) apresentaram um trabalho prático em uma empresa de produção de balas de mascar da cidade de São Paulo, onde soluções tecnológicas de melhoria do processo de dosagem de balas de mascar culminaram em um ganho de 64% na capacidade produtiva da empresa. Os autores descrevem que as principais vantagens apresentadas na melhoria do processo são a capacidade das máquinas transmitirem automaticamente os dados de produção para sistemas de supervisão que armazenarão automaticamente as informações de processo, eliminando a necessidade de registros manuais. Além disso, a capacidade das máquinas integrarem-se fisicamente com outros processos, eliminando o transporte manual e a necessidade de um operador constante, é outra vantagem.

Cabe ressaltar que o estudo comprovou também melhorias ergonômicas aos trabalhadores, já que muitos se afastavam de suas funções por problemas de lesão. Além disso, nenhum trabalhador foi desligado da empresa, apenas deslocados a outros postos de trabalho, porém com necessidades específicas de especialização; tanto que muitos desses trabalhadores tiveram que fazer cursos fora da empresa.

Não se pode esquecer, no entanto, que a tecnologia também pode trazer situações que, ao invés de transformar as relações de trabalho, tendem a intensificar ainda mais os conflitos delas resultantes. Isso porque ela pode contribuir para uma maior concentração de riqueza nas mãos de uma pequena elite burguesa e aviltar o trabalho em alguns ramos da economia. Sennett (2004) aponta as consequências negativas da automação para o trabalhador de padarias mecanizadas, nos Estados Unidos. Segundo ele, estes trabalhadores realizam tarefas muito simples e banais, o que faz com que não se sintam de fato padeiros, não

se sintam realizados e satisfeitos com seu trabalho e possam ser facilmente substituídos, o que faz com que seus salários sejam baixos. Ainda que o trabalho não seja pesado, a rotatividade da mão de obra nestas padarias automatizadas é muito grande, pois os trabalhadores não se sentem à vontade num ambiente em que as máquinas são responsáveis por quase tudo e só lhes sobra atividades tão simples que poderiam ser realizadas mesmo por uma criança.

Percebe-se, assim, que a automação pode levar a uma intensificação da alienação já analisada por Marx (1999). Se a falta de conhecimento do processo de produção como um todo, devido à divisão do trabalho imposta pela burguesia, já é alienante, a alienação com relação ao fruto de seu trabalho, expropriado pelo burguês, completa a dinâmica de favorecimento do capital em detrimento do ser humano, levando-nos à reificação. A automação não cria isso, mas pode intensificar ainda mais este processo, permitindo, por um lado, maior concentração de capital e, por outro, maior alienação com relação ao processo de produção do qual se faz parte.

Evidentemente, não é a tecnologia a responsável por esta situação de desigualdade social ou pela condição alienante da economia capitalista. Ela é um produto histórico das relações humanas e não a artífice que as engendra. Seu uso pode servir para liberar o homem de toda a carga de trabalho que ele historicamente se impôs e proporcionar-lhe mais lazer. Pode também servir para aumentar ainda mais o poderio dos ricos e a exploração dos pobres. Tudo depende de como será utilizada. O que se percebe é que até agora ela tem servido para a segunda opção, possibilitando um domínio cada vez maior do mundo por parte da burguesia. É ao domínio desta classe que ela tem se associado, desde os tempos do *Manifesto Comunista* (1998), em que Marx e Engels narram como, por meio da tecnologia, a burguesia revolucionou as relações de produção e transformou a paisagem do mundo todo. Cabe aos seres humanos de agora, no entanto, a decisão de continuar com esta herança ou desfazer-se dela, criando novas relações produtivas e, por conseguinte, um novo mundo. Perder a esperança de um dia conseguir tudo mudar é o primeiro passo em direção à continuidade do que não vai bem; é a consolidação do conformismo, do fatalismo e por vezes do cinismo.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desde a 1ª Revolução Industrial, os conceitos de mecanização e “automação” já afligiam os trabalhadores. O que essa preocupação realmente revela, no entanto, é um medo e uma incompreensão do processo produtivo. Não são as máquinas as responsáveis pela perda de empregos e pelo trabalho informal, mas os seres humanos. O que explica esta precarização da vida das classes baixas não é a tecnologia, mas a dinâmica capitalista das relações de produção.

No curto prazo, a automação, a robótica, a informática e todo o avanço tecnológico irão gerar um deslocamento nos empregos. No longo prazo, os padrões de trabalho irão simplesmente mudar. O uso da tecnologia para aumentar a produtividade industrial e reduzir custos, no comércio e nos diversos setores da

economia, será cada vez mais frequente. Esse processo funcionará basicamente da mesma maneira que os avanços tecnológicos de épocas passadas. Tais avanços melhoraram significativamente a qualidade de vida das pessoas e criaram novas formas de emprego que antes eram inimagináveis, ainda que estas transformações tenham se realizado de modo desigual. A desigualdade social, entretanto, não é inerente à tecnologia, mas sim ao capitalismo. O próprio Marx desejava uma maior mecanização do trabalho, prevendo que, numa sociedade comunista, isso contribuiria para que o ser humano pudesse dedicar mais tempo ao lazer e a quaisquer outras atividades de seu interesse.

O avanço tecnológico é um aspecto inerente a um mercado competitivo, no qual inovadores continuamente se esforçam para gerar mais valor a custos menores. Empreendedores buscam e querem estar na frente em seu mercado. Automação, robótica, informatização e sistemas de controle industrial já se tornaram parte integral desse esforço. Os diversos empregos manuais, que consistiam apenas em repetir mecanicamente uma mesma tarefa, como as linhas de montagem em fábricas, já foram, em boa parte, abolidos e substituídos por outros, relacionados à tecnologia, à internet e a análise de informações. A tecnologia tem sido utilizada para melhor potencializar o trabalho humano desde a pré-história. O que determina seu uso para maior benefício de todos ou para o lucro de apenas alguns poucos é o sistema capitalista em suas relações de produção pautadas na mais-valia e não a natureza estrutural dos avanços tecnológicos em si. Aliás, o que se percebe é que esta tecnologia apresenta-se como essencialmente ligada à organização do trabalho humano, como os casos relatados acima demonstram.

Foi e continua sendo o trabalho a produzir riqueza, como afirmaram Marx e mesmo David Ricardo. Assim – e os próprios estudiosos que se voltam para a análise de como aumentar a lucratividade das empresas o demonstram, como visto acima – o maior avanço na produtividade, lucratividade e eficiência encontram-se antes em tecnologias de organização e potencialização (que no capitalismo assume o caráter de exploração) do trabalho humano que em maquinário capaz de realizar movimentos mecânicos ou em descobertas de novas fontes de energia ou novos materiais.

A revolução industrial só ocorreu porque encontrou uma grande massa de trabalhadores pauperizados o suficiente para aceitarem as novas condições de trabalho e as novas relações de produção que lhe foram propostas, reduzindo sua força produtiva a uma rele mercadoria. Neste sentido, a reunião de diversos trabalhadores no interior de uma mesma manufatura, a divisão do trabalho entre diferentes setores ou funcionários especialistas e o estabelecimento do pagamento por processo realizado ou por tempo trabalhado (e não mais pelo produto final) constituem-se um elemento tão importante – se não ainda mais importante – que a invenção de qualquer máquina ou o uso de qualquer nova fonte de energia.

Com a massificação da automação e do uso de robôs como mão de obra, se descobrirá novas aptidões e novos trabalhos que, no futuro, nos levarão à percepção do tanto de energia que se gasta com trabalhos monótonos e repetitivos. O automóvel, o

computador, a luz elétrica, a internet e a mecanização da agricultura tornaram várias formas de emprego totalmente obsoletas, como o setor de carroças, o produtor de máquinas de escrever, o produtor de velas e outros profissionais hoje raros. No entanto, isso não significa que não tenha criado novos. Novos produtos e serviços foram surgindo, ao longo dos séculos, criando novos empregos e riqueza; bem como muitos foram desaparecendo, gerando pobreza e desemprego. É muito difícil fazer o cálculo do saldo destas duas vertentes de ação histórica e determinar se mais empregos foram gerados ou extintos. Não é o intuito deste artigo tentar realizar esta operação. O que ele se propõe é analisar a relação entre trabalho e tecnologia, desmistificando a pretensa oposição em que muitas vezes estas variáveis sociais são colocadas.

Empregos eles são o resultado de investimentos. Para empresas inovadoras e grandes empregadoras como Microsoft, Google e Apple, houve milhares de tentativas empreendedoras que fracassaram, mas tantas outras que surgiram por força do conhecimento humano. Para que empreendedores possam fazer grandes tentativas de alcançar sucesso econômico, antes deve-se ter capital e mão-de-obra disponível para tal. A tecnologia gera eficiências que aumentam os lucros, e isso pode permitir um enorme surto de investimentos, que podem gerar novas empresas e avanços tecnológicos que criarão novos tipos de empregos hoje inimagináveis. A mais eficiente tecnologia é aquela que permite alçar as técnicas produtivas a outro nível, justamente criando novas profissões e produtos.

É impossível haver empresas e empregos sem que antes tenha havido investimentos. E investidores cujo capital cria empresas e empregos são atraídos por lucros. Se os processos produtivos atuais forem automatizados e com isso pouparem mão de obra e reduzirem os custos operacionais, essa automação irá gerar lucros maciços, que poderão ser direcionados e investidos nas empresas e nas ideias do futuro.

A automação e a tecnologia em geral criarão vários tipos de empregos diretos e indiretos, e a produção em abundância possibilitada pelo trabalho mecanizado permitirá que os recursos poupados sejam direcionados e investidos na Medicina, nos sistemas de transporte e em novos conceitos empresariais, gerando cruciais inovações. A crítica que se pode fazer a esta afirmação é a de que os lucros nunca são direcionados para o bem comum, mas ficam restritos a uma elite acumuladora. Esta é uma questão que deve ser colocada diante do capitalismo e não da tecnologia em si. Ela não necessariamente leva a uma acumulação desigual sem fim. Ao menos não em países que prezam pela justiça social e que, donos de um forte espaço público, realizam sérias políticas distributivas e organizam-se em sólidas democracias. É o caso dos países escandinavos, por exemplo.

Recente pesquisa de Heckman e Landersø (2016) demonstra que a maior igualdade social da Dinamarca, comparada aos EUA, não se dá graças a seu notável sistema educacional, mas às políticas públicas de distribuição de renda e promoção da igualdade social. Evidentemente, isso não basta para resolver todos os problemas sociais daquele país, mas demonstra

suficientemente que a tecnologia e o desenvolvimento podem estar associados à igualdade social, pois, se historicamente tenderam a estar associados à exclusão e à exploração, isso não significa que sejam essencialmente excludentes. Em realidade, é sua configuração social que determinará o papel histórico que desempenharão e qual função cumprirão na luta de classes.

Isto explica porque a tecnologia é um dos assuntos mais importantes das pautas das esquerdas, na atualidade; abrangendo temas como *softwares* livres, liberdade de expressão, privacidade, luta antitruste, difusão de informações públicas confidenciais e outros temas. A rede *wikileaks*, de Julian Assange, talvez seja um dos símbolos mais emblemáticos do potencial que a tecnologia oferece para a construção de um mundo mais livre e justo. Talvez, aliás, ela seja uma arma muito mais interessante que se tem imaginado na busca pela igualdade, permitindo a quem a domine condições de enfrentar os grandes conglomerados industriais-financeiros do mundo; como permitiu a Assange e Snowden fazer contundente oposição ao maquinário de guerra dos mais poderosos países do mundo. A internet, por exemplo, é, sem dúvida, mais democrática que a TV ou quaisquer outros meios de comunicação de massa. A questão é se será usada, bem como todos os demais avanços tecnológicos, para gerar morte e lucro ou para gerar vida e qualidade de vida.

REFERÊNCIAS

BACHEGA, S. J. e ANTONIALI L. M. **Implantação da Automação Comercial como Estratégia Competitiva em uma Rede de Supermercados: Um Estudo de Caso**. XII SIMPEP. Bauri, 2005.

ENGERLS, F.; MARX, K. **Manifesto Comunista**. São Paulo: Boitempo, 1998.

E-BIT. **Webshoppers**. Disponível em: < http://img.ebit.com.br/webshoppers/pdf/33_webshoppers.pdf > Acesso em: 10 set. 2016.

FERREIRA, M. M. e CUGNASCA C. E. **Logística e RFID: Casos e Aplicações**. XXXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Salvador, 2013.

FREY, C. B e OSBORNE, M. A. **The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerisation?** Disponível em: < http://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf > Acesso em: 11 set. 2016.

GROOVER, M. P. **Automação Industrial e Sistemas de Manufatura**. 3ª ed. São Paulo: Pearson Education, 2011.

HECKMAN, J. J.; LANDERSØ, R. "The Scandinavian Fantasy: the Sources of Intergenerational Mobility in Denmark and the U.S." In: **NBER WORKING PAPER SERIES**. Disponível em: <<http://www.nber.org/papers/w22465>> Acesso em: 14 set. 2016.

HESSE, M. e RODRIGUE, J. P. **The Transport Geography of Logistics and Freight Distribution**. Journal of Transport Geography - 12, pág. 171-184, 2004.

IBGE. **Análise dos Resultados**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaoadevida/>>

indicadoresminimos/supme/analiseresultados2.shtml >. Acesso em: 10 set. 2016.

IBGE. **O Setor da Tecnologia da Informação e Comunicação no Brasil 2003-2006**. Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/stic/default.shtm> > Acesso em: 10 set. 2016.

McAFEE, A. **Are droids taking our Jobs?** Disponível em: <http://www.ted.com/talks/andrew_mcafee_are_droids_taking_our_jobs> Acesso em: 10 set. 2016.

MARX, K. **El Capital: Crítica de la Economía Política**. Vol. I. México: FCE, 1999.

MELCONIAN, S. M.; SOUSA, J. S. S. **Melhoria da Automação no Processo de Dosagem Industrial como Ferramenta para o Aumento de Produtividade**. 17º Congresso Internacional e Exposição de Automação, Sistemas e Instrumentação Brazil Automation ISA. São Paulo, 2013.

PORAT, M. U. **The Information Economy Definition and Measurement**. Washington, 1977.

RICARDO, D. **On the Principles of Political Economy and Taxation**. Whitefish: Kessinger Publishing, 2010, 548p.

SENNETT, R. **A Corrosão do Caráter: as Consequências Pessoais do Trabalho no Novo Capitalismo**. Rio de Janeiro: Record, 2004.

SCHWAB, K. **The Fourth Industrial Revolution**. Geneva, 2016.

SOUZA, J. de e ROYER R. **Implantação de um Sistema AGV – Veículo Guiado Automaticamente em Estudo de Caso**. XXXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Salvador, 2013.