

METAMORFOSES DA GLOBALIZAÇÃO E A REESTRUTURAÇÃO PRODUTIVA DA MANUFATURA AVANÇADA

*The Metamorphoses of Globalisation and the Productive Restructuring of
Advanced Manufacturing*

Fábio Luiz Tezini Crocco
Instituto Tecnológico de Aeronáutica - ITA

Informações do artigo

Recebido em 20/09/2021

Aceito em 11/10/2021

doi: <https://doi.org/10.25247/2447-861X.2021.n253.p359-387>



Esta obra está licenciada com uma Licença [Creative Commons
Atribuição 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Como ser citado (modelo ABNT)

CROCCO, Fábio Luiz Tezini. Metamorfoses da
Globalização e a Reestruturação Produtiva da
Manufatura Avançada. **Cadernos do CEAS: Revista
Crítica de Humanidades**. Salvador/Recife, v. 46, n. 253,
p. 359-387, maio/ago. 2021. DOI:
<https://doi.org/10.25247/2447-861X.2021.n253.p359-387>

Resumo

A Reestruturação Produtiva da Manufatura Avançada (RPMA) é consequência da ampla reestruturação política e econômica sofrida pelo capitalismo a partir do modelo de acumulação flexível, hegemônico nas últimas décadas do século XX. As metamorfoses da globalização evidenciaram a expansão do capital sob a égide financeira, a monopolização empresarial, a acumulação e a concentração de capitais, que resultaram em crises econômicas e no acirramento concorrencial entre nações, empresas e trabalhadores. Desse modo, na segunda década do século XXI, intensificaram-se, em diversos países, estratégias públicas e privadas de inovação tecnocientífica e organizacional para o desenvolvimento de um novo estágio das forças produtivas. Em vista disso, este artigo propõe análises e reflexões sobre as metamorfoses da globalização e sobre a RPMA, enquanto estratégia político-econômica global planejada na recomposição das taxas de lucro a partir da adoção de novas técnicas de manufatura e de gestão.

Palavras-chave: Trabalho. Tecnologia. Capitalismo. Concorrência. Indústria 4.0.

Abstract

The Productive Restructuring of Advanced Manufacturing (RPMA, acronym in Portuguese) is a consequence of the broad political and economic restructuring suffered by capitalism from the flexible accumulation model, hegemonic in the last decades of the 20th century. The metamorphoses of globalization have shown the expansion of capital under the aegis of finance, business monopolization, and the accumulation and concentration of capital, which have resulted in economic crises and increased competition between nations, companies, and workers. Thus, in the second decade of the 21st century, public and private strategies of techno-scientific and organizational innovation for the development of a new stage of productive forces have intensified in several countries. Hence, this article proposes analyses and reflections on the metamorphosis of globalization and on the RPMA, as a global political-economic strategy planned on the recomposition of profit rates through the adoption of new manufacturing and management techniques.

Keywords: Work. Technology. Capitalism. Competition. Industry 4.0.

Introdução

Gorender (1995, p. 94) já havia destacado no final do século passado que “a aceleração do ritmo de avanço da globalização e da revolução tecnológica relaciona-se com os fatores depressivos em curso no sistema econômico capitalista, a partir de 1973”. Na segunda década do século XXI, diante da crise estrutural do capital, agravada pela crise financeira de 2008, notamos o acirramento da concorrência econômica global e metamorfoses no processo de globalização articuladas ao incremento das bases técnicas e organizacionais.

Denominamos essa nova fase de desenvolvimento das forças produtivas e de reconfiguração das relações de produção de Reestruturação Produtiva da Manufatura Avançada (RPMA). Ela é fruto de um movimento de intensificação de processos prévios iniciados, fundamentalmente, com o modelo de acumulação flexível (HARVEY, 1995) e de avanços tecnocientíficos e organizacionais aplicados à produção capitalista. Ela não é simplesmente uma disrupção tecnológica, mas um processo de continuidade e descontinuidade na lógica política e econômica do capitalismo, ou seja, de manutenção do sociometabolismo do capital a partir do aprimoramento e da introdução de novos métodos e instrumentos.

Manufatura Avançada (HOLDREN, 2012), *Indústria 4.0* (SCHUH, 2017) e *Quarta Revolução Industrial* (SCHWAB, 2016) são denominações comuns desse processo, mas enfatizam prioritariamente questões técnicas com foco na digitalização, integração, automatização e controle dos processos produtivos e gerenciais. Representam plataformas, estratégias e políticas nacionais e internacionais de desenvolvimento com base em tecnologias específicas que visam redefinir os padrões produtivos, aumentar a eficiência e a produtividade das empresas e, conseqüentemente, ampliar suas capacidades de competir nos mercados local e global.

Assim, com a finalidade de compreender as transformações recentes e a atualidade do capitalismo, a partir da relação entre estratégias de recomposição das taxas de lucro e adoção de novas técnicas de manufatura e gestão, este artigo expõe análises e reflexões de investigação realizada entre os anos de 2019 e 2021 no Brasil, a partir de pesquisa bibliográfica exploratória e entrevistas semiestruturadas com pesquisadores das tecnologias

da Manufatura Avançada, da Sociologia e da Economia, com representantes dos setores produtivos e de serviços e representantes dos trabalhadores.

O artigo está dividido em duas partes diretamente interrelacionadas. A primeira aborda as metamorfoses da globalização a partir de análise histórica de elementos políticos e econômicos hegemônicos relacionados ao desenvolvimento e à expansão do capital. E a segunda versa sobre a definição da RPMA e a respeito de suas consequências produtivas, gerenciais e sociolaborais.

Metamorfoses da globalização

A RPMA é a consequência atual da ampla reestruturação do capitalismo ocorrida, principalmente, a partir da década de 70 do século XX, que envolve mudanças profundas na maneira como as empresas e os setores econômicos operam na relação-integração dos mercados, na soberania e na atuação do Estado para a realização dos objetivos político-econômicos expansionistas do capital. A principal consequência deste processo é o acirramento da competição entre empresas, trabalhadores e nações, que, embora globalmente combinado, potencializou as formas desiguais de desenvolvimento entre os países. Consequentemente, como destaca Belluzzo (2019, p. 2), seus efeitos são distintos em economias do centro e da periferia do sistema. Por um lado, “a dinâmica dos fluxos financeiros e o aumento dos estoques de riqueza produziram impactos na gestão macroeconômica, geração de empregos e distribuição de renda nos países desenvolvidos”. Por outro, “a desindustrialização precoce de economias latino-americanas e a industrialização consistente de economias asiáticas alteraram a divisão internacional do trabalho e diferenciaram a periferia capitalista”.

Assim, a crise da acumulação de capital dos anos 70 e a resposta de reorganização política e econômica dos países do capitalismo central, a partir do modelo de acumulação flexível (HARVEY, 1995) e da mundialização do capital (CHESNAIS, 1996), estimularam a transferência do capital produtivo para o capital financeiro e a racionalização dos processos produtivos com o objetivo de promover a redução dos custos de produção e a manutenção das taxas de lucros, em queda nesse período. O estímulo à flexibilização para enfrentar a grande competitividade do mercado global foi impulsionado, dentre outros fatores, pela

prática da gestão flexível, (cujo modelo mais significativo é o Toyotismo), pelo incremento da automação microeletrônica e das novas tecnologias de informação e comunicação. Nesse processo, não apenas o sistema produtivo se transformou, tornando-se mais flexível, controlado e eficiente para o capital, mas também, o sistema financeiro e de serviços ganharam novas configurações de importância, ao ponto de serem tratados, de forma demasiada, como centrais para o desenvolvimento econômico e social (CHESNAIS, 1996).

A partir da década de 80 percebemos a reconfiguração do poder político e econômico dos Estados Unidos no controle do sistema global capitalista diante da desregulamentação financeira iniciada com o colapso do Acordo de Bretton Woods (1971), seguida pela transformação do dólar em moeda fiduciária e da “progressiva abertura das contas de capital que se seguiu à reafirmação do dólar como moeda reserva em 1979” (BELLUZZO; GALÍPOLO, 2017a, p. 2). Além disso, a derrocada da União Soviética posicionou os Estados Unidos como única superpotência e alavancou um novo tipo de império, que configurou as relações de forças globais de modo unipolar (TELLO, 2015, p. 187).

Dentre as estratégias significativas, realizadas pelos norte-americanos, que representaram consequências vindouras para o sistema capitalista, estão a aproximação e a inclusão da China nas estratégias econômicas (ações realizadas por Nixon e Kissinger ainda na década de 70), como futuro *locus* de transferência de grande parte da estrutura produtiva, (BELLUZZO; GALÍPOLO, 2017a, p. 1), o controle hegemônico da economia global e a influência política em novos mercados a partir de empréstimos de capital, com predominância para os países em desenvolvimento, como o Brasil. Sobre os empréstimos, Harvey (2011, p. 24) destaca que essa foi a solução perseguida desde a década de 70 para o excedente acumulado de petrodólares dos Estados do Golfo nos bancos de Nova York, que buscavam oportunidades de investimento com potencial de rentabilidade maior do que aquelas existentes nos Estados Unidos naquele período e que, conseqüentemente, resultou na crise da dívida dos países em desenvolvimento, quando houve a elevação da taxa de juros no início da década de 80.

A crise do capital com suas baixas taxas de crescimento e com o aumento da inflação abriram espaço para o receituário neoliberal nos países do capitalismo central (principalmente nos EUA e nos países da Europa ocidental). A redefinição do papel estatal, orquestrada de forma exemplar nos governos Thatcher (1979-1990) e Reagan (1981-1989),

significou o afastamento das políticas de Concertação e do Estado de Bem Estar Social (*Welfare State*), a partir da manutenção de um Estado forte, mas com o objetivo de enfrentar o poder dos sindicatos e dos movimentos operários, de flexibilizar a legislação e enfraquecer a negociação dos trabalhadores para fomentar a expansão da produção “enxuta” e “flexível”, de restaurar a taxa elevada de desemprego para a manutenção de um exército de reserva de trabalho e debilitar a ação sindical, de desregulamentar o capital financeiro e facilitar os fluxos brutos de capitais entre as economias nacionais, de realizar reformas fiscais, de controlar o orçamento público e conter os gastos sociais (ANDERSON, 1995). Portanto, como ressalta Gorender (1995, p. 95-96), “a influência da doutrina intervencionista de Keynes foi substituída pela influência da doutrina monetarista-liberal de Friedman. Esta inseriu-se na concepção mais geral, que veio a ser chamada de neoliberalismo”.

Na década de 80, portanto, é colocada em prática a estratégia de recomposição do padrão de dominação capitalista pós-crise nos países desenvolvidos e as economias emergentes, satélites e dependentes são obrigadas a aliar-se ao plano global de expansão financeira e produtiva do capital. A crise da dívida dos países em desenvolvimento da década de 80 e o papel do Fundo Monetário Internacional (FMI), como órgão disciplinador global, foram importantes para difundir o neoliberalismo, garantir a austeridade dos países devedores com a finalidade de garantir o pagamento aos bancos e, assim, aumentar a confiança dos investidores no novo sistema financeiro mundializado. Harvey (2011, p. 24) destaca que “salvar os bancos e arrebentar com o povo funcionou às mil maravilhas - para os banqueiros”. Consequentemente, o sucesso dessa estratégia intensificou, nas décadas seguintes, a internacionalização econômica sob a égide do capital financeiro.

Dois movimentos políticos estratégicos foram importantes para a promoção da desregulamentação internacional do fluxo dos capitais no final do século XX. O primeiro ocorreu em 1986 e foi chamado de “Big Bang”. Este foi o processo de integração dos mercados financeiros global e nacional a partir da articulação das ações internacionais e das suas negociações financeiras, que conectou inicialmente Londres e Nova York e, em seguida, os demais mercados. As barreiras (técnicas e logísticas) aos fluxos de capitais foram diminuídas e, como afirma Harvey (2011, p. 25), “o capital-dinheiro líquido podia vaguear mais facilmente pelo mundo à procura de locais onde a taxa de retorno fosse maior”. O segundo movimento ocorreu nos Estados Unidos, em 1999, a partir do *Gramm-Leach-Bliley*

Act, que integrou os “os bancos de depósito, os bancos de investimento, seguradoras e instituições voltadas para o financiamento imobiliário e ‘fundeadas’ na poupança das famílias” (BELLUZZO; GALÍPOLO, 2017a, p. 3). Como resultado, Harvey (2011, p. 25) destaca que houve uma maior integração do “sistema bancário em uma rede gigante do poder financeiro”.

A instabilidade econômica pós-70 e a cautela nos investimentos produtivos, diante da queda na taxa de lucros, resultou na hipertrofia do capital financeiro e sua *relativa* autonomia diante dos Estados Nacionais e dos capitais produtivos. Para se ter mais clareza dessa hipertrofia, Harvey apresenta dados sobre o mercado de futuros, no qual os investidores passaram a investir e especular em trocas de crédito, derivativos de moeda, derivativos de ativos e, até mesmo, em derivativos de contratos de seguros de derivativos de ativos. Segundo o autor, “de quase nada em 1990, esses mercados cresceram e passaram a circular aproximadamente 250 trilhões de dólares em 2005 (a produção total mundial foi então de 45 trilhões de dólares) e talvez algo como 600 trilhões de dólares em 2008” (HARVEY, 2011, p. 26). Ou seja, nessa nova fase do processo de internacionalização, o capital financeiro tornou-se o campo prioritário para investimentos e especulações (ANTUNES, 2013, p. 29). À vista disso, percebemos, nas décadas seguintes, o constante deslocamento dos capitais produtivos para a esfera financeira e o avanço da operacionalização da produção material a partir da lógica rentista especulativa.

A transição para os anos 2000 foi marcada pelo difícil contexto de recuperação dos níveis de lucratividade do capital, resultado da acentuação da concorrência empresarial entre os países industrializados. Nesse contexto, diversas são as estratégias para a recomposição da acumulação de capitais. Duas estratégias importantes, que se inter-relacionam, fundamentam o panorama político e econômico atual: a, já citada, financeirização da economia, a partir da desregulamentação do fluxo dos capitais realizada pelos Estados Nacionais e, no domínio produtivo, a expansão dos modelos flexíveis de gestão, cuja prática se sustenta na reorganização do trabalho e no incremento tecnológico, conforme analisaremos em detalhes adiante. Em vista da liquidez, do dólar valorizado e da ramificação dos mercados financeiros, essa interrelação entre finanças e produção estimulou a saída dos capitais produtivos dos Estados Unidos e a consequente desindustrialização americana.

Fenômenos semelhantes, de realocação e deslocamento da produção ocorreram em outros países industrializados, como, por exemplo, Alemanha e Japão.

As empresas deslocaram sua produção manufatureira para as regiões em que prevalecem baixos salários, câmbio desvalorizado e alta produtividade do trabalho, desatando a “arbitragem” com os custos salariais, estimulando a flexibilização das relações de trabalho. Americanos, europeus e japoneses correram para a “Chinásia” e os alemães, mesmo frugais, saltaram para os vizinhos do Leste. Destas praças, exportaram manufaturas baratas para os países e as regiões de origem ou de sua influência. [...] Nesse jogo da grande finança com a grande empresa, conforma-se uma marcha manufatureira que pulsa em torno da China (BELLUZZO; GALÍPOLO, 2017b, p. 45).

O processo de migração das fábricas em busca de regiões com menores custos relativos de produção evidencia a expansão do capital, em meio à intensificação da concorrência, como elemento imperioso para compreendermos as metamorfoses da globalização. A simbiose da esfera financeira com o capital produtivo (submisso à lógica especulativa do rentismo) e a reestruturação produtiva (organizacional e tecnológica) estimulam a torrente de fusões, aquisições e estratégias competitivas empresariais e a centralização da propriedade, do controle da produção e da distribuição da riqueza. De acordo com Chesnais (2018, p. 33), a concentração industrial e a formação de monopólios ou oligopólios no mercado ocorrem para contrabalançar a queda da taxa de lucro em benefício de empresas cada vez maiores, como resultado da absorção ou fusão da queda nos lucros.

O processo de monopolização empresarial, de acumulação e concentração de capital, enquanto tendência do desenvolvimento do capitalismo (MANDEL, 1982), originou cadeias globais de valor, cujo poder se aglutinou em poucas empresas, que, em sua maioria, são provenientes dos países mais desenvolvidos. Além de concentrado, o poder político e econômico das grandes corporações articula-se numa rede global controlada por um grupo reduzido de instituições financeiras e industriais. Portanto, evidencia-se a profunda correlação das cadeias globais de valor com a “brutal centralização do controle da produção e da distribuição da riqueza em um núcleo reduzido de grandes empresas e instituições da finança ‘mundializada’ que mantêm entre si nexos de dependência nas decisões estratégicas” (BELLUZZO; GALÍPOLO, 2017b, p. 43).

Diante do poder imperioso dos grandes conglomerados econômicos na globalização atual, saíram fortalecidos os países que souberam articular os interesses das multinacionais com projetos infraestruturais e socioeconômicos de desenvolvimento nacional. Os países

asiáticos, predominantemente a China, se destacaram nesse processo e atraíram capitais, elevando sua capacidade produtiva e, conseqüentemente, alavancando as taxas de exportação. Apesar da crise monetária do sudeste asiático (1997-1999), a partir de desvalorizações cambiais e de estratégias de proteção contra os riscos da instabilidade financeira, os países daquela região conseguiram se recuperar e promoveram superávits comerciais e acumulação de reservas. Belluzzo e Galípolo (2017a, p. 6) apresentam essa evolução em números:

Nos anos 1980 a economia chinesa detinha os mesmos 1% do Brasil de participação no comércio mundial, em 2010 sua participação saltou para 10,4%, contra 8,4% dos EUA, 8,3% da Alemanha. Durante a primeira década do novo milênio a taxa de crescimento média anual da economia chinesa foi de 10,5%, contra 1,7% dos EUA e 0,9% da Alemanha. Ao final da década a China respondia por 42% da produção mundial de televisores a cores, 67% dos produtos de vídeo, 53% dos telefones móveis, 97% dos PCs, e 62% das câmeras digitais.

Estes dados demonstram como o processo de globalização reorganizou espacialmente a economia mundial, deslocando os processos produtivos para os países em desenvolvimento. A integração da China ao capitalismo, sua entrada na Organização Mundial do Comércio em 2001 e a abertura da Índia representam o auge da liberalização econômica e um amplo campo para a realização do mercado e a expansão do capital. As condições ofertadas para o investimento nesses países definiram o novo patamar concorrencial. Durante a primeira década dos anos 2000, a China tornou-se a maior potência industrial do mundo, a principal protagonista do comércio internacional (PIRES, 2015, p. 75), conseqüentemente, a maior demandante de *commodities* (matérias primas) e a maior força de trabalho alocada nacionalmente. Mesmo antes da profunda crise financeira que acometeu o mundo em 2008, o poder econômico e politicamente estratégico concentrado na China já despertava a atenção global e, principalmente, a apreensão dos norte-americanos.

A introdução da China nas estratégias de expansão capitalista e a produção a custos baixos realizada na Ásia e noutras regiões emergentes foram fundamentais para assegurar a taxa de lucros dos grandes capitais e reduzir o preço dos produtos industrializados no mercado internacional. Aliado ao rebaixamento dos preços dos manufaturados, a ampla disponibilidade de crédito possibilitou a manutenção do consumismo norte-americano, mesmo com a redução da massa salarial. Harvey (2011, p. 22) analisa esse artifício para a

manutenção (temporária) da demanda e revela suas consequências e seus limites estruturais. Ele destaca que, a partir da transnacionalização produtiva, a disponibilidade de trabalho barato deixou de ser um problema, o aumento do desemprego e, conseqüentemente, do exército de reserva de trabalho também forçou a repressão salarial. Entretanto, esse trabalho desempoderado representa baixos salários e, portanto, um mercado débil. Essa contradição e limite para a expansão da produção das grandes corporações é evidenciada por Harvey (2011, p. 22) da seguinte forma: “um obstáculo para a acumulação de capital - a questão do trabalho - é superado em detrimento da criação de outro - a falta de mercado”.

Apesar de um limite crítico, a redução da demanda impulsionou a internacionalização da economia (em busca de novos mercados), tornou-se uma oportunidade para a expansão do crédito e, conseqüente, empoderamento do capital financeiro. Os empréstimos foram a solução encontrada para estimular o consumo e financiar tanto a dívida de empreendedores quanto de compradores. Entretanto, sua conseqüência social é nefasta. De acordo com Harvey (2011, p. 22), “a lacuna entre o que o trabalhador estava ganhando e o que ele poderia gastar foi preenchida pelo crescimento da indústria de cartões de crédito e aumento do endividamento”.

Apesar de suas singularidades, a crise financeira de 2008, denominada de “crise das hipotecas *subprime*”, desencadeada a partir da quebra do banco de investimentos Lehman Brothers, foi resultado da relação desastrosa entre endividamento das famílias americanas e avanço da financeirização e internacionalização da economia. Apesar de ser interpretada superficialmente como fatalidade, como resultado de problemas técnicos ou da má gestão das instituições financeiras e corporações globais, a crise pode ser analisada a partir das metamorfoses da globalização “como auge de um padrão de crises financeiras que se tornaram mais frequentes e mais profundas ao longo dos anos, desde a última grande crise do capitalismo nos anos 1970 e início dos anos 1980” (HARVEY 2011, p. 13). Assim, diante da complexidade que a constitui, nota-se que “a crise nasce das transformações endógenas promovidas pela dinâmica capitalista que levou à exasperação os desequilíbrios financeiros, produtivos e na distribuição de renda e riqueza entre países, empresas e famílias” (BELLUZZO; GALÍPOLO, 2017a, p. 12).

Em estudo sobre os impactos da crise financeira de 2008, Gall (2010) apresenta dados significativos para a composição de um panorama mais evidente do terremoto econômico

que ela causou. De acordo com o autor, entre 1996 e 2003 a dívida das famílias americanas subiu de 89% para 139% da receita pessoal disponível. E, posteriormente, com o desfecho da crise, “as famílias americanas perderam US\$ 11 trilhões em 2008, o equivalente a 80% do PIB, o que refletiu na queda dos preços das ações e dos imóveis (GALL, 2010, p. 5). Diante da reação em cadeia global, os custos governamentais para o enfrentamento da crise aproximaram-se de um terço do PIB mundial (US\$ 63 trilhões em 2008) (GALL, 2010, p. 6) e promoveram um recuo de 80% nos fluxos internacionais de capital (GALL, 2010, p. 153). Em julho de 2009 observou-se um rebaixamento, sem precedentes, de US\$ 18 trilhões no valor mundial dos ativos financeiros e a queda do valor das ações e bens imobiliários representou uma perda global de riqueza de US\$ 29 trilhões, ou seja, cerca de metade do PIB mundial (GALL, 2010, p. 153).

Nos anos seguintes tornaram-se mais evidentes os diversos e profundos impactos da crise na economia global. Suas consequências foram percebidas em todo o mundo a partir de uma reação em cadeia iniciada com o encolhimento da economia dos Estados Unidos e a redução da oferta de crédito no mercado internacional, que, conseqüentemente, promoveu uma redução do PIB mundial e exigiu a atuação dos Estados Nacionais para conter a crise a partir da injeção de liquidez (*quantitative easing*) nos bancos (pela compra de títulos privados podres com verbas públicas) e, assim, salvaguardar o sistema e a lógica do capitalismo global.

Apesar do esforço político para resgatar os bancos, com a finalidade de estimular as atividades econômicas deprimidas com a crise, a demanda e o investimento produtivo não recebem os investimentos na mesma proporção e, conseqüentemente, não apresentaram taxas de crescimento e de lucros satisfatórias. Isso porque, com os bancos nutridos de liquidez no pós-crise, houve a retroalimentação do capital financeiro, através de compra de ativos e derivativos, ao invés da destinação dos capitais para os setores produtivos. Arelado a esse movimento, Gruber e Kamin (2015, p. 6) destacam que as grandes corporações passaram a atuar de forma cautelosa buscando majorar recursos líquidos com a finalidade de acumular ativos financeiros e fortalecer seus balanços. Além disso, outros fenômenos, que ajudam a compreender o declínio nos investimentos produtivos e a frágil recuperação da economia global, são a elevação dos pagamentos para investidores (através de dividendos e recompras das próprias ações) e, em menor grau, a acumulação de dinheiro e outros ativos pelas corporações e acionistas.

Na década pós-crise de 2008 observou-se juros baixos na maioria das economias desenvolvidas, reduzidos investimentos produtivos e um mercado fragilizado com baixa demanda. Embora o *establishment* econômico defenda que tenhamos superado a crise financeira de 2008, suas consequências perduram e são evidenciadas no processo de desaceleração da economia mundial. Nessa direção, Chesnais (2018, p. 29) salienta que “os cálculos feitos pelo Banco Mundial do PIB mundial *per capita* (*per capita world GDP*) mostram a queda da taxa de crescimento econômico desde 2010 e, em 2015 pela primeira vez, quando os números foram reunidos em valores absolutos”. Como consequência, o economista francês destaca o aumento das desigualdades, o declínio na renda de grande parte da população, o desemprego, o emprego precário, o aumento da vulnerabilidade social e a deterioração das condições de vida. Condições estas que são ainda mais agravadas pelas políticas de austeridade dos governos (CHESNAIS, 2018, p. 29-30).

A redução do dinamismo do capitalismo intensifica, ainda mais, a concorrência econômica entre nações, empresas e trabalhadores. Tello (2015), em análise de conjuntura sobre as crises do mundo contemporâneo, apresenta dados relevantes sobre a competição das empresas automobilísticas no pós-crise de 2008 como modelo para compreender a globalização atual e suas sérias consequências para os trabalhadores.

Um fato relevante aqui é o relacionado com a crise do mercado financeiro de 2008 e a sua correlação com o sistema de produção, particularmente o relacionado com a fabricação de automóveis nos Estados Unidos. General Motors, Ford e Chrysler tiveram dificuldade em competir com sucesso com os seus rivais asiáticos. O salário médio por hora de um trabalhador altamente qualificado em Detroit era de cerca de \$78 antes da crise, enquanto na Toyota ou Mitsubishi no Japão, um trabalhador ganhava \$35 e na China \$18, com qualificações idênticas, pelo mesmo trabalho e pelo mesmo período de tempo. Hoje em dia, a China é o principal fabricante mundial de automóveis e 75% dos artigos que o Wall Mart coloca em suas prateleiras são fabricados na China (TELLO, 2015, p. 195, tradução nossa).

Nota-se, portanto, que os patamares de competitividade no mercado internacional tornam-se ainda mais acirrados e com sérios impactos para a classe trabalhadora. Sobre tais impactos, Chesnais (2018) aponta que a concorrência internacional dos trabalhadores em termos de salários, direitos sociais e condições de trabalho foi profundamente agravada com a incorporação da China e da Índia no mercado mundial. Ele destaca a existência de uma nova referência quantitativa e qualitativa no mercado de trabalho, a partir do “aumento da força de trabalho global de 1,46 bilhão para 2,93 bilhões de trabalhadores”, que passa a moldar “a

distribuição de renda em cada país e, portanto, a dimensão da demanda efetiva em escala global” (CHESNAIS, 2018, p. 35). Consequentemente, diante da lógica econômica internacional em vigor, os trabalhadores perdem sua força de atuação política, pois “as empresas transnacionais investem onde os mercados são maiores e com crescimento mais forte, e onde, também os salários, os direitos sociais e a legislação sobre as condições de trabalho são os mais vantajosos” (CHESNAIS, 2018, p. 35).

Além disso, no final da segunda década do século XXI, diante do acirramento da concorrência econômica, a globalização assume novos desafios com o conflito econômico e político instaurado entre Estados Unidos e China. A relação entre as duas nações, que intensificou a derrocada da URSS e a expansão global do capital, agora está abalada diante da ampliação da influência chinesa no mundo e da própria dependência manufatureira americana em relação aos asiáticos. Como resultado temos, desde 2018, uma escalada de acusações, embargos econômicos, retaliações e disputas políticas, que, apesar das questões técnicas e pontuais apresentadas como motivos para o conflito, (como é o caso das relações comerciais desiguais, da suposta espionagem chinesa, roubo de informações, competição tecnológica e tensões armamentistas), o que está em jogo é a competição pela influência e hegemonia global.

Esse conflito foi agravado no governo Trump, a partir 2017, quando a estratégia de Segurança Nacional da Administração do republicano apontou a China e a Rússia como seus principais rivais, que ameaçavam a prosperidade e o valores dos Estados Unidos (LIY; MARS, 2020). Mas muito diferente da Guerra Fria do século anterior, a escalada da tensão geopolítica de Estados Unidos e China ocorre entre as duas maiores economias do mundo, que estão entrelaçadas financeira e produtivamente e são dependentes uma da outra. Diante de suas características, essa disputa tende a perdurar por longo tempo e seus movimentos estratégicos acarretam consequências diretas aos setores econômicos, empresas e populações desses países e, indiretas, porém profundas e sistêmicas, ao capital financeiro internacionalizado e ao mercado mundial.

A crise estrutural do capitalismo e suas inerentes contradições, (relacionadas à redução da taxa de lucros, da demanda, dos salários, dos direitos sociais, aos limites ambientais, e à falta de perspectiva, motivada pela ideologia neoliberal e pela crise cultural), fomentam mundialmente o conflito, a austeridade, a corrupção e a ascensão do

nacionalismo, do conservadorismo, do racismo e da xenofobia. Neste sentido, Chesnais (2018, p. 30) enfatiza que “a crise econômica alimenta medos que podem ser facilmente direcionados contra certas comunidades, certos grupos, principalmente a população de origem árabe na Europa e nos Estados Unidos, os negros e, em menor escala, os latinos”. Na mesma direção, Belluzzo e Galípolo (2017b, p. 66-67) destacam:

O nacionalismo xenófobo de Donald Trump nos EUA, a saída do Reino Unido da União Europeia, a tensão entre Alemanha e a política monetária do senhor Mário Draghi na Zona do Euro e o Japão à beira da recessão são sintomas de que mesmo as economias centrais, em outros tempos denominadas hegemônicas, se convulsionam ante a falência dos nexos para a geração de renda e crescimento pelo fatiamento geográfico da demanda efetiva. É duvidosa a viabilidade da reedição de soluções unilaterais.

Portanto, a complexidade da globalização evidencia que a crise não é apenas econômica e política, mas também ética, civilizatória e ambiental. Sua imbricação com a racionalidade neoliberal e o avanço do capital revelam, de forma cada vez mais clara, as contradições do modelo de desenvolvimento capitalista. No início dos anos 20 (do século XXI), a crise econômica e política do capitalismo (e suas múltiplas consequências sociais), a nova disputa geopolítica entre ocidente e oriente e a pandemia provocada pelo vírus SARS-CoV-2, agente infeccioso causador da COVID-19 (*Coronavirus Disease* 2019), agravam ainda mais as contradições societárias e evidenciam os limites da globalização.

Ao analisar a materialidade, estrutural para compreender os processos sociais, percebemos que a disputa pela hegemonia geopolítica e econômica, (entre os grandes conglomerados financeiros e industriais e entre as nações mais ricas), fundamenta a globalização atual e dita seus rumos futuros. Assim, Belluzzo e Galípolo (2017b, p. 66) concluem, de forma sintética e assertiva, que “o verdadeiro sentido da globalização é o acirramento da concorrência entre empresas trabalhadores e nações, inserida em uma estrutura financeira global monetariamente hierarquizada”.

Portanto, quando resgatamos o conflito entre Estados Unidos e China percebemos que, além dos desequilíbrios das relações comerciais e das questões pontuais que chamam a atenção do sensacionalismo midiático, o fato de a China ter superado industrialmente os Estados Unidos tem gerado grande preocupação dos estrategistas americanos, pois estes, de forma acertada, consideram a indústria de transformação a base da produção industrial, pois, a partir uma indústria de transformação estratégica e robusta, é possível sustentar um poder

militar forte e, conseqüentemente, proeminência econômica e capacidade de competir pela hegemonia mundial (GUIMARÃES, 2020).

Como um gatilho, a crise econômica de 2008 e suas profundas conseqüências estimularam a competição e as inovações tecnológicas voltadas à produção. Embora nas últimas três décadas do século passado já tenhamos presenciado a flexibilização (produtiva, organizacional e laboral) e o incremento técnico-científico industrial (com destaque para a automação microeletrônica), percebemos, a partir da segunda década do século XXI, uma nova corrida pela inovação tecnológica promovida pelas principais economias mundiais, com destaque para Estados Unidos, China, Alemanha e Japão. Assim, diante do avanço da globalização e de suas contradições presenciamos, como afirmou Belluzzo (2013, p. 133), “a iminência de um imenso movimento de automação baseado na utilização de redes de ‘máquinas inteligentes’ [...] com enorme potencial de revolucionar outra vez as bases técnicas do capitalismo”.

Denominamos esse novo movimento político e econômico de incremento organizacional e tecnológico aplicado à produção capitalista de RPMA, que será analisado em detalhes a seguir.

Reestruturação produtiva da manufatura avançada (RPMA)

Na segunda década do século XXI, a partir das metamorfoses e das contradições da globalização, com a estagnação econômica e a crise social, florescem, em diversos países, estratégias públicas e privadas de inovação para o incremento produtivo. Assim como em outros momentos da história do capital, a crise econômica e o acirramento concorrencial impulsionaram uma nova fase de desenvolvimento das forças produtivas. Apesar das transformações promovidas pelas reestruturações pregressas, são profundos os avanços de produtividade oferecidos pelas novas tecnologias, pela reorganização e pela flexibilização do trabalho na atualidade. Não há precedentes para o nível de monopolização econômica, de poder e articulação entre os grandes conglomerados, de concorrência interempresarial e de concorrência internacional dos trabalhadores, o que torna esse momento único e desafiador para a produção e o mundo do trabalho.

Denominamos essa nova fase de desenvolvimento político e econômico das forças produtivas e de redefinição das relações de produção de RPMA. Sua tônica é intensificar o processo, já estimulado na Terceira Revolução Industrial, e descrito por Mandel (1982, p. 157), de alcançar superlucros a partir da geração de “rendas tecnológicas”, que visa criar diferenciais de produtividade entre empresas e setores industriais e melhores condições de concorrer no mercado, a partir do incentivo à pesquisa científica e à aceleração das inovações tecnológicas.

Apesar de sua importância, é relevante considerar que a inovação tecnológica não é o único fator que promove a aquisição de competitividade, porém, diante do acirramento concorrencial e do estágio tecnocientífico atual, o salvacionismo tecnológico surge, mais uma vez, como alternativa para a retração da taxa de lucro do capital. Assim, a RPMA é fruto de um movimento de intensificação de processos prévios iniciados, fundamentalmente, com o modelo de acumulação flexível (HARVEY, 1995), e de avanços tecnocientíficos e organizacionais aplicados à produção do capital. Nesse sentido, configura-se um processo de continuidade e descontinuidade, ou seja, de manutenção do sociometabolismo do capital a partir do aprimoramento e da introdução de novos métodos e instrumentos.

Apesar da contradição inerente à utilização do conceito de Manufatura, que remete à produção com base no trabalho vivo e na habilidade manual do trabalhador (MARX, 2011), adotamos a Manufatura Avançada (MA) por se tratar de um termo técnico, uma definição amplamente utilizada no universo da pesquisa tecnológica e nas políticas contemporâneas de inovação, enquadradas na assim chamada Quarta Revolução Industrial (SCHWAB, 2016). Além disso, o conceito refere-se de forma genérica a todos os avanços tecnológicos que envolvem processos digitais integrados e automatizados relacionados à produção e à circulação de bens e serviços no início do século XXI. Por isso, é uma oportunidade de apropriar-se de um conceito amplamente difundido no cotidiano (técnico e leigo) e utilizado superficialmente enquanto bravata publicitária, para refletir sobre a essência contraditória de seus processos econômicos, políticos, históricos e sociais, assim como suas consequências para o mundo do trabalho.

Contraditoriamente, a RPMA pressupõe o incremento e a expansão do capital fixo no processo de hiperindustrialização atual, definido como a “rápida introdução dos métodos e tecnologias poupadoras de mão de obra na manufatura, na agricultura e nos serviços”

(BELLUZZO; GALÍPOLO, 2017a, p. 2). Ou seja, aprofunda a racionalização produtiva e organizacional do capitalismo que, nos auspícios da Quarta Revolução Industrial (SCHWAB, 2016), promove cada vez mais a desantropomorfização do trabalho, a diminuição do trabalho vivo e o aumento do trabalho morto corporificado no desenvolvimento e na utilização da maquinaria tecnocientífica-informacional (ALVES, 2011; ANTUNES, 2013; LOJKINE, 1995).

Assim, a RPMA possui uma base técnica de matriz informacional fundamentada nas redes informáticas e telemáticas de comunicação. A partir da *revolução informática* ou da *revolução das redes informacionais*, o desenvolvimento tecnológico incorpora o paradigma microeletrônico e digital das redes telemáticas de comunicação e possibilita um salto qualitativo no desenvolvimento de máquinas e na articulação sistêmica de máquinas produtivas combinadas (ALVES, 2011; LOJKINE, 1995).

Atualmente, a profunda transformação industrial, vislumbrada pelo desenvolvimento da MA, assume um caráter desafiador de digitalização, convergência e integração de tecnologias antigas e de vanguarda. A produção, distribuída globalmente de forma desigual e em estágios tecnológicos distintos, além da disparidade entre Estados e empresas no desenvolvimento e no acesso às novas tecnologias, constituem um novo panorama concorrencial pautado na redefinição das estratégias econômicas com base em níveis mais elevados de eficiência e produtividade industrial. Os protagonistas desse processo almejam estabelecer cadeias globais de valor e incorporar suas máquinas, instalações de produção, sistemas de armazenagem e logística em Sistemas Ciber-Físicos (*Cyber-Physical Systems - CPS*), capazes de trocar informações de forma autônoma entre seus componentes internos e externos e desencadear ações estratégicas e automatizadas no sistema de produção e circulação de bens e serviços.

Assim, diante das potencialidades cobiçadas pelo capital, a análise da RPMA exige a compreensão dos fundamentos e princípios tecnológicos que promovem a inflexão atual de desenvolvimento das forças produtivas, denominada genericamente de Quarta Idade da Máquina (ALVES, 2011) e Quarta Revolução Industrial (SCHWAB, 2016).

Nesse sentido, em 2015, Hermann, Pentek e Otto publicaram um *working paper* intitulado *Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios: A Literature Review*, que, por meio de

uma revisão bibliográfica, buscou fornecer uma definição para a Indústria 4.0¹ (I4.0), a partir de seus principais componentes tecnológicos e da definição de seus princípios. A investigação identificou quatro componentes principais: *Sistemas Ciber-Físicos*, *Internet das Coisas*, *Internet dos Serviços* e *Fábrica Inteligente*. Identificou, não como componentes independentes, a *Comunicação Máquina a Máquina*, como uma tecnologia facilitadora da *Internet das Coisas*, e os *Produtos Inteligentes* como subcomponente dos *Sistemas Ciber-Físicos*. Outros dois componentes importantes foram elencados, mas não como independentes: o *Big Data* e a *Computação em Nuvem* como serviços de dados gerados nas implementações da I4.0. A partir do levantamento destes componentes, os autores propõem uma definição e derivam seis princípios de design para a aplicação adequada da I4.0: Interoperabilidade, Virtualização, Descentralização, Capacidade em tempo real, Orientação de serviço e Modularidade.

I4.0 é um termo abrangente para tecnologias e conceitos de organização da cadeia de valor. Dentro das fábricas inteligentes modulares estruturadas da I4.0 o CPS monitora processos físicos e cria uma cópia virtual do mundo físico para tomar decisões descentralizadas. Na *Internet das Coisas (IoS)* o CPS se comunica e coopera entre si e com os humanos em tempo real. Por meio da *IoS* serviços internos e organizacionais são oferecidos e utilizados pelos participantes da cadeia de valor (HERMANN; PENTEK; OTTO, 2015, p. 11, tradução nossa).

Outra definição que ganhou popularidade nos debates sobre o assunto encontra-se na obra *A Quarta Revolução Industrial*, escrita por Schwab (2016), a partir das discussões realizadas no encontro do Fórum Econômico Mundial. Nela, o autor argumenta sua convicção de que vivemos uma nova revolução industrial² a partir de três razões principais: (1) sua evolução em velocidade exponencial e não linear; (2) sua amplitude e profundidade, por estar

¹ Trataremos a Indústria 4.0 como sinônimo de Manufatura Avançada por representarem incrementos tecnológicos com princípios e finalidades similares, embora possuam detalhes técnicos e raízes políticas distintas. Mais detalhes sobre essas diferenças conceituais ver Arbix *et al.* (2017). Além disso, apesar desses conceitos terem sido criados na Alemanha (*Industrie 4.0*) e nos EUA (*Advanced Manufacturing*), foram apropriados por outros países, adequados a outros contextos e passaram a representar conteúdos distintos e não consensuais.

² De acordo com a leitura schumpeteriana de Schwab (2017, p.13), a primeira revolução industrial (1760-1840) foi desencadeada pelas inovações da construção das ferrovias e da invenção do motor a vapor que estimulou a produção mecânica. A segunda revolução industrial (1870-1914) foi motivada pela pelas inovações da eletricidade, química e da linha de montagem permitiu a produção em massa. E a terceira, chamada de revolução digital, teve início na década de 1960 com o desenvolvimento das TICs, semicondutores, computação, computador pessoal e da internet.

baseada na revolução digital e combinar várias tecnologias; (3) seu impacto sistêmico, no mundo, nos países, nas empresas, nas indústrias e em toda sociedade (SCHWAB, 2016, p.13). Além disso, Schwab (2016, p. 16) expressa que o fundamento e a singularidade da Quarta Revolução Industrial são a fusão de diversas tecnologias “e a interação entre os domínios físicos, digitais e biológicos”.

O documento *A National Strategic Plan For Advanced Manufacturing*, publicado em 2012 pelo Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia (NSTC) dos Estados Unidos, apresenta uma perspectiva ampliada ao definir a MA como um conjunto de tecnologias dependentes do uso e coordenação de informações, automação, computação, *software*, detecção e rede, e/ou utilizam materiais de ponta e capacidades emergentes habilitadas pelas ciências físicas e biológicas, como a nanotecnologia, a química e a biologia. Envolve tanto novas formas de fabricação de produtos existentes, quanto a fabricação de novos produtos que surgem das novas tecnologias avançadas (EUA) (HOLDREN *et al.*, 2012). Seguindo essa perspectiva ampliada, Arbix *et al.* (2017, p. 33) definem a base e as principais tecnologias da MA:

As inovações tecnológicas que modelam a indústria avançada atualmente têm na sua base novos processos *digitais*, altamente *integrados* e intensivos em *automação*. Em torno desse tripé, diferentes tecnologias com origens e funções diversas interagem e se agregam em blocos que podem ser classificados de acordo com suas relações funcionais da seguinte maneira: tecnologias de engenharia de desenvolvimento de produto (*design*); tecnologias de processo, empregadas na produção propriamente dita; e tecnologias de gestão, que permitem acelerar a comunicação dentro das organizações e ao longo das cadeias de valor.

Apesar de estarmos vivenciando o início desse processo, já observamos, principalmente nas grandes empresas multinacionais, a adoção das tecnologias da MA (demandante de vultuosos investimentos) e seus efeitos produtivos e laborais. No processo produtivo *intrafábrica* evidencia-se a aplicação de novas tecnologias digitais e de automação para controlar a produção, reduzir tempos e custos operacionais e tornar os processos mais eficientes e adequados às demandas do mercado. *Extrafábrica*, nota-se a manutenção da lógica transnacional e da desconcentração industrial, apoiadas na ampla terceirização da produção e dos serviços, com destaque para containerização e a logística integrada e informatizada.

A lógica da produção *flexível e enxuta (Lean Production)* é intensificada e suas ferramentas gerenciais mantidas e aprimoradas para a constituição de um *processo enxuto e digitalizado (Lean Production Digital)*. O *Just in Time*, pautado no princípio de encomenda-produção-entrega e na constituição de redes de empresas subcontratadas e fornecedoras, conserva-se como modelo de gestão ideal, mas com significativas novidades permitidas com a ampla terceirização, que avança até os trabalhadores autônomos, e os avanços tecnológicos nas comunicações e nas alianças e estratégias interempresariais.

Como elemento estruturante do *Just in Time*, o *Kanban*, mais do que nunca, é fundamental. Mas um novo *Kanban* se desenvolve para gerenciar aquilo que é essencial na RPMA: a informação. Entretanto, diferente da reestruturação toyotista e de seu sistema de reposição de peças e controle de estoque, o que temos agora é um *Kanban digital-informacional*. Essa versão aprimorada de gestão da informação processa um volume quantitativo e qualitativo extraordinário de dados, coletados das mais variadas fontes da produção e da circulação, que, organizados e analisados pelos sistemas de *Big-Data* e *Analytics*, permitem aprimorar as análises preditivas para determinar as tomadas de decisões das empresas.

Esse diálogo permanente e imediato entre as etapas da produção e da circulação encurta os tempos e espaços produtivos e promove o adensamento das cadeias globais de valor. Seu êxito depende do desenvolvimento de tecnologias informacionais de telecomunicações, de ferramentas automatizadas de coleta e análise de dados (com destaque para o papel da *Inteligência Artificial*) e, fundamentalmente, do aprimoramento do controle e da segurança do fluxo de dados.

Assim, além de intensificar a automação digital e reduzir custos a partir da transferência de responsabilidades às empresas e aos trabalhadores terceirizados, a finalidade da nova lógica *digital-informacional* da RPMA é gerenciar, controlar e vigiar, de modo muito mais integrado, os processos produtivos, as empresas subcontratadas e fornecedoras, os trabalhadores e as demandas dos consumidores.

Nessa direção, o capitalismo contemporâneo é nutrido pelos conhecimentos produzidos pelo empreendimento cognitivo tecnocientífico, pela captura da subjetividade dos trabalhadores e pela coleta de dados dos consumidores (ALVES, 2011; ZUBOFF, 2015).

Amplia-se, portanto, a importância do trabalho intelectualizado, isto é, do trabalho imaterial imbricado ao trabalho material (CROCCO, 2018).

Diante das atividades produtivas cada vez mais informatizadas e digitalizadas, a apropriação da dimensão cognitiva do trabalho, representada pela transferência da dimensão intelectual e subjetiva à maquinaria, tornou-se o traço fundamental do sistema produtivo atual, que expressa, nos setores tecnologicamente mais avançados, uma aproximação do trabalho manual e intelectual. Essa transferência ocorre pelo envolvimento subjetivo do trabalhador e pela conversão de suas habilidades em linguagem computacional (ALVES, 2011; CROCCO, 2018). Desse modo, nota-se a mudança qualitativa da natureza do trabalho a partir da nova face da relação homem-máquina pela objetivação das atividades cerebrais junto à maquinaria (LOJKINE, 1995). E, a partir da tomada de decisões, da programação, do desenvolvimento de *softwares* e *algoritmos* com base na *Inteligência Artificial*, “a máquina informacional passa a desempenhar atividades próprias da inteligência humana” (ANTUNES, 2008, p. 26).

Diferentemente do trabalho físico e repetitivo do Taylor-Fordismo, o trabalho no modelo toyotista aventa ser flexível, isto é, multifuncional e polivalente, ou seja, maleável e adequado a múltiplas especializações. Soma-se à atividade física do trabalhador a exigência de seu envolvimento mental, subjetivo e afetivo. Do trabalhador é esperado pensar e agir num processo de melhoramento contínuo para a solução de problemas e aumento da eficiência produtiva. Consequentemente, a RPMA aprofunda a apropriação flexível do trabalho humano e estimula novas relações entre trabalho vivo e trabalho morto tanto na transferência de expertises do trabalhador à maquinaria informacional quanto na operacionalização da produção intermediada pelas novas tecnologias da MA.

Portanto, na RPMA, o trabalhador incorpora o ideal do profissional tecnicamente qualificado, pró-ativo (no pensar e no agir) e flexível. Nos estratos mais elevados da mão de obra tecnológica, a relação homem-máquina concentra não apenas atividades imateriais de criação, programação e manutenção da maquinaria informacional, mas habilidades sistêmicas que viabilizam o diálogo entre as mais variadas áreas técnicas, produtivas e administrativas com a finalidade de contribuir para a tomada de decisões, para o gerenciamento dos processos e para a inovação (de produção, produtos e serviços). Além disso, como a RPMA fundamenta-se nas tecnologias de informação e comunicação digitais,

espera-se que os trabalhadores possuam conhecimentos específicos e estejam habituados com as interfaces das novas tecnologias (em constante transformação).

A digitalização é o pilar mais importante da MA, pois pressupõe a coleta de dados do mundo físico (da produção e da circulação de bens e serviços) e sua transferência para a maquinaria informatizada e, conseqüentemente, seu processamento em informações úteis para o aprimoramento dos próprios processos produtivos. Por isso, almeja-se que os trabalhadores sejam capazes de identificar fontes de dados e de interpretar informações a fim de aprimorar a tomada de decisões. Desse modo, é estimulado o princípio da *capacidade digital* (SCHUH *et al.*, 2017) dos trabalhadores.

Apesar de estarmos nos referindo aos estratos mais qualificados da classe trabalhadora, isso não implica, obrigatoriamente, estabilidade e seguridade laboral, dado que vivenciamos estruturalmente o agravamento da desregulamentação e flexibilização do trabalho, mesmo nos setores com maior qualidade nos contratos empregatícios.

Desse modo, notamos, por um lado, que o avanço da flexibilização nos contratos, da prestação de serviços autônomos e das terceirizações indica uma lógica de precarização laboral alimentada pelo enxugamento dos custos trabalhistas como estratégia empresarial para aquisição de competitividade. Por outro, o trabalhador industrial qualificado, que permanece engajado à produção vivencia, com a contribuição das novas tecnologias digitais e telemáticas, a expansão da jornada de trabalho (pelo aumento das demandas e pela diluição das fronteiras entre hora de trabalho e hora de descanso) e a intensificação laboral (pela agregação de atividades produtivas e improdutivas, dada a exigência da multifuncionalidade e da polivalência). Portanto, a RPMA impõe a necessidade de maior ritmo e intensidade do trabalho que, na prática, de acordo com Pinto (2013, p. 46), significa para cada trabalhador o acúmulo de “atividades de execução, controle de qualidade, manutenção, limpeza, operação de vários equipamentos simultaneamente, dentro de outras responsabilidades”. Nessa direção, a demasiada aceleração dos ritmos e a intensificação da atividade laboral, relacionadas à racionalização produtiva praticada a partir da crise da segunda década do nosso século, refletem-se na elevação de acidentes e de adoecimentos no trabalho.

A partir da crise capitalista da década de 70, com a ascensão do modelo de acumulação flexível, e sua resultante reestruturação produtiva, verificou-se, principalmente

nos países desenvolvidos, mas não somente, um processo de desproletarização industrial (ANTUNES, 2013). Conseqüentemente, notou-se a intensificação da subproletarização, a partir do avanço do trabalho parcial, temporário e precário, e a enorme ampliação do assalariamento no setor de serviços, que tornou a classe trabalhadora mais heterogênea e fragmentada (ANTUNES, 2013, p. 212-213). Ao analisar os extremos que acometem a classe trabalhadora, Antunes (2013, p. 216) destaca que passamos a ter “de um lado um efetivo processo de intelectualização do trabalho manual; de outro, e em sentido inverso uma desqualificação e mesmo subproletarização, expressa no trabalho precário, informal, temporário etc.”. Nesse sentido, o incremento tecnológico e organizacional relacionado à RPMA aponta para uma redução quantitativa ainda maior do número de trabalhadores industriais e um imenso fosso entre os trabalhadores qualificados, dotados de maior empregabilidade e detentores dos melhores empregos, e os trabalhadores semi ou desqualificados, legados à precarização, à informalidade e ao convívio com o desemprego. Nota-se, portanto, que *intrafábrica* a flexibilização laboral impõe um envolvimento integral do trabalhador na execução de múltiplas atividades técnicas (materiais e imateriais) e administrativas, realizadas a partir do trabalho em equipe e da gestão por metas. E *extrafábrica* ocorre a flexibilização dos contratos, com o avanço dos empregos temporários e da prestação de serviços de trabalhadores autônomos (e por produtividade), que resultam na segmentação, na fragmentação e na majoração da concorrência no mercado de trabalho.

O aumento da produtividade, (a partir dos ganhos de eficiência e da redução do trabalho vivo), proporcionado pela RPMA intensifica o desemprego estrutural, a mobilidade e a realocação da mão de obra para outros setores da economia, principalmente para os serviços. A ruína do pleno emprego, a falta de oportunidades, o agravamento da concorrência laboral e a desqualificação impõem à maioria dos trabalhadores, alocados no setor terciário, a luta pela sobrevivência a partir do assalariamento instável, inseguro e, ironicamente, mediado pelas tecnologias da MA. A nova proletarização dos serviços, submetida às plataformas digitais, retoma formas pretéritas de emprego no capitalismo, como é o caso do *salário por peça* (MARX, 2013), que representam uma profunda redução dos direitos trabalhistas. Assim, diante das metamorfoses da globalização e da RPMA, na segunda década do século XXI notamos a ascensão de novas modalidades de emprego, definidas da seguinte forma por Antunes (2018, p. 23):

A instabilidade e a insegurança são traços constitutivos dessas novas modalidades de trabalho. Vide a experiência britânica do *zero hour contract* [contrato de zero hora], o novo sonho do empresariado global. Trata-se de uma espécie de trabalho sem contrato, no qual não há previsibilidade de horas a cumprir nem direitos assegurados. Quando há demanda, basta uma chamada e os trabalhadores e trabalhadoras devem estar on-line para atender o trabalho intermitente. As corporações se aproveitam: expande-se a “uberização”, amplia-se a “pejotização”, florescendo uma nova modalidade de trabalho: o *escravo digital*. Tudo isso para disfarçar o assalariamento.

Além da redução do trabalho industrial, da ampliação do exército de reserva de trabalho, (com sérias consequências para o rebaixamento salarial e enfraquecimento da organização política dos trabalhadores), e das características preocupantes do novo assalariamento de serviços, (que expõem o novo grau de precariedade do mundo do trabalho), nota-se que a RPMA, (dotada de novas tecnologias e de técnicas organizacionais poupadoras de trabalho), não está restrita à indústria. O fenômeno da hiperindustrialização, destacado por Beluzzo e Galípolo (2017a, p. 2), a partir da aproximação dos distintos setores (produtivos e improdutivos) e da aplicação dos métodos da indústria nos serviços e no agronegócio, demonstra que essa nova reestruturação adquire um alcance inimaginável pela expansão, já em movimento, nos setores primário e terciário. Assim, se a partir da reestruturação produtiva da Terceira Revolução Industrial percebemos um grande deslocamento dos trabalhadores para o setor de serviços em busca de oportunidades, estas estão sendo diminuídas na atualidade pela adoção do modelo de gestão redutor de custos (*downsizing*) e pela aplicação das novas tecnologias da MA.

O processo de precarização do trabalho vivenciado globalmente foi constituído, segundo Druck (2011, p. 41), a partir da “mundialização inédita do capital, apoiada num projeto político e econômico de cunho neoliberal e que se concretizou essencialmente através de uma reestruturação intensa e longa da produção e do trabalho”. O que presenciamos hoje, no contexto da RPMA, é o acirramento dessa tendência, já que tais mudanças redefinem não apenas a produção e o trabalho, mas o papel do Estado na desregulamentação laboral e na aliança com os grandes conglomerados internacionais para a implementação de políticas econômicas de inovação industrial aliadas aos interesses do capital em incrementar as tecnologias da Quarta Revolução Industrial (SCHWAB, 2016). Nesse sentido, “o Estado passou a desempenhar cada vez mais um papel de ‘gestor dos

negócios da burguesia financeira', cujos governos, em sua imensa maioria, pautam-se pela desregulamentação dos mercados, principalmente o financeiro e o de trabalho" (ANTUNES, 2018, p. 153).

Além da renovada articulação entre Estado e capital, a segmentação da classe trabalhadora e a precarização laboral da atualidade, pautadas na intensificação do trabalho e no aumento dos empregos flexíveis, terceirizados e informais, agravam a fragilização da organização sindical, das reivindicações (greves), da solidariedade de classe e das formas de representação política dos trabalhadores. Conforme destaca Alves (2000), a mundialização do capital, responsável pela reestruturação produtiva do Toyotismo, atingiu a objetividade e a subjetividade do mundo do trabalho com sérias consequências e dificuldades para o avanço do movimento sindical. Com o avanço do neoliberalismo e da ideologia da *inexorável modernização globalizadora*, a estratégia contestatória e de confronto dos sindicatos em relação ao capital foi gradualmente substituída pela prática da *concertação social* e da *influência propositiva*, que se tornaram predominantes no sindicalismo e incapazes de afrontar a degradação sofrida pelo mundo do trabalho.

Portanto, as transformações produtivas e sociolaborais do modelo de acumulação flexível prejudicaram fortemente a resistência e a organização política dos trabalhadores na transição do século XX para o XXI. Esse processo não foi acompanhado pelos sindicatos, (ainda muito apegados ao modelo Taylor-Fordista de produção e à solidariedade do operário massa), que não incorporaram novas formas de atuação para "representar as esferas intercategoriais e interprofissionais daí surgidas, abrangendo desde o conjunto dos trabalhadores 'estáveis' até os precários, além de outros segmentos crescentes da classe trabalhadora como as mulheres [...]" (PINTO, 2013, p. 50-51).

Consequentemente, diante do crescimento do precariado global, Braga (2017, p. 26) destaca que as velhas estruturas organizativas fordistas já não são mais eficazes para alterar o declínio do poder associativo dos trabalhadores, enquanto novas experiências organizativas estão ainda em seus estágios embrionários. Apesar da novidade dessas questões, relacionadas ao trabalho precário digital (ANTUNES, 2018) e à economia de trabalho vivo perseguida pela RPMA, notamos, também, a renovação das lutas sociais e trabalhistas muito apoiada no protagonismo dos setores precários da classe trabalhadora. As

ações de resistência às políticas de espoliação promovidas pelos movimentos insurgentes multiplicaram-se após 2008, principalmente no Sul global (BRAGA, 2017, p. 223).

Sendo assim, os ganhos de produtividade ambicionados pela RPMA agravam as condições já precárias do mundo do trabalho e, além disso, tensionam as contradições e os limites estruturais do desenvolvimento capitalista. Conforme destaca Belluzzo e Galípola (2017a, p. 14), a aquisição de competitividade depende, principalmente, dos ganhos de produtividade mediante a introdução de novas gerações de capital fixo, (tais como edificações, ferramentas e maquinarias tecnológicas), em detrimento do número de trabalhadores, ao mesmo tempo que depende deste último para a produção e realização do valor. Essa contradição é acirrada pela centralização dos capitais e pela lógica financeira da globalização atual que promovem a ampliação da escala produtiva e aceleram as transformações tecnológicas relacionadas ao incremento do capital fixo e à redução do capital variável. Portanto, a majoração dos lucros cobijado com a RPMA sustenta-se na aceleração dos ciclos de inovação tecnocientífica e na rápida substituição do capital fixo para que a mesma quantidade de trabalho vivo possibilite o processamento de maior quantidade de meios de produção. Assim, quanto mais acumulado o capital, menor será a demanda de trabalho, pois esta é determinada pela fração variável do capital (MARX, 2013, p. 367).

Considerações finais

Diante das metamorfoses da globalização, percebemos que a financeirização econômica, a expansão integrada das cadeias globais de valor e o acirramento concorrencial impactam diferentemente, mas de forma combinada, os países, as empresas e os trabalhadores do centro e da periferia do capitalismo.

À vista disso, a RPMA é estimulada com a finalidade de tornar os processos mais eficientes, rebaixar custos produtivos, agregar valor, criar novos produtos e serviços e, assim, ter maior capacidade competitiva nos mercados locais e globais. Por conseguinte, o papel do capital financeiro (mais livre, desterritorializado e desregulado), o incremento da flexibilização (produtiva, organizacional e laboral) e o avanço da hiperindustrialização (enquanto imbricação industrial dos distintos setores da economia) estão mediados às profundas transformações e contradições do mundo do trabalho e da sociedade.

O capital, enquanto contradição viva, cria obstáculos para o trabalho e a criação de valor, e limita sua própria pretensão de expandir-se contínua e ilimitadamente (MARX, 2011). Por consequência, a RPMA, apesar de sustentar-se na mais elevada racionalidade tecnocientífica e representar o progresso das forças produtivas, aprofunda as condições de precariedade sociolaborais, a partir do estímulo ao receituário neoliberal nos Estados-Nações via desregulamentação financeira, produtiva e laboral.

Assim, diante das metamorfoses da globalização, a RPMA é exortada, na velha tradição do salvacionismo tecnológico, como instrumento revitalizador da economia, sem, entretanto, deixar de conter em si mesma sua própria negação, marcada pela degradação ambiental, desigualdade de renda e precarização das condições de trabalho e de vida da massa populacional dos países do centro e, principalmente, da periferia do capitalismo.

Referências

ALVES, G. **O novo (e precário) mundo do trabalho**. Reestruturação produtiva e crise do sindicalismo. São Paulo: Boitempo, 2000. 368 p.

ALVES, G. **Trabalho e subjetividade**: o espírito do toyotismo na era do capitalismo manipulatório. São Paulo: Boitempo, 2011. 168 p.

ANDERSON, P. (1995), Balanço do neoliberalismo. *In*: SADER, E.; GENTILI, P. (orgs.). **Pós-neoliberalismo**: as políticas sociais e o Estado democrático. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1995. p. 9-23.

ANTUNES, R. Desenhando a nova morfologia do trabalho: As múltiplas formas de degradação do trabalho. **Revista Crítica de Ciências Sociais**, Coimbra, n. 83, p.19-34, dez. 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.4000/rccs.431>. Acesso em: 17 set. 2021.

ANTUNES, R. **Os sentidos do trabalho**: ensaio sobre a afirmação e a negação do trabalho. Coimbra: Almedina, 2013. 300 p.

ANTUNES, R. **O privilégio da servidão**: o novo proletariado de serviços na era digital. São Paulo: Boitempo, 2018. 328 p.

ARBIX, G.; SALERNO, M. S.; ZANCUL, E.; AMARAL, G.; LINS, L. M. O Brasil e a nova onda de manufatura avançada: o que aprender com Alemanha, China e Estados Unidos. **Novos estudos CEBRAP**, São Paulo, v. 36, n. 3, p.29-49, nov. 2017. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.25091/50101-3300201700030003>. Acesso em: 3 set. 2020.

BELLUZZO, L. G. de M. **O Capital e suas metamorfoses**. São Paulo: Editora Unesp, 2013. 192 p.

BELLUZZO, L. G. de M. Globalização desigual e combinada. **RBEST: Revista Brasileira de Economia Social e do Trabalho**, [S. l.], v. 1, p. e019001, 2019. Disponível em: <https://econtents.bc.unicamp.br/inpec/index.php/rbest/article/view/12321>. Acesso em: 24 set. 2020.

BELLUZZO, L. G. de M.; GALÍPOLO, G. Globalização desigual e combinada. **Texto para Discussão Unicamp**, Campinas, n. 310, 2017a. Disponível em:

<https://www.eco.unicamp.br/images/arquivos/artigos/3539/TD310.pdf>. Acesso em: 28 set. 2020.

BELLUZZO, L. G. de M.; GALÍPOLO, G. **Manda quem pode, obedece quem tem prejuízo**. São Paulo: Contracorrente, 2017b. 224p.

BRAGA, R. **Rebeldia do Precariado**: trabalho e neoliberalismo no Sul global. São Paulo: Boitempo, 2017. 269 p.

CHESNAIS, F. **A mundialização do capital**. São Paulo: Xamã, 1996. 336p.

CHESNAIS, F. A crise econômica mundial sem fim, interpretação e consequências. **Revista Fitos**, Rio de Janeiro, p. 29-46, 2018. Edição Especial. Disponível em <https://revistafitos.far.fiocruz.br/index.php/revista-fitos/article/view/66g/html>. Acesso em: 28 set. 2020.

CROCCO, F. L. T. Trabalho material e imaterial e transferência de expertises do trabalhador à maquinaria tecnológica. **Revista Tecnologia e Sociedade**, Curitiba, v. 14, n. 32, p. 21-37, 2018. Disponível em:

<https://periodicos.utfpr.edu.br/rts/article/view/7876/5073>. Acesso em: 07 set. 2020.

DRUCK, G. Trabalho, precarização e resistências: novos e velhos desafios?. **Caderno CRH**, Salvador, v. 24, n. 1, p. 37-57, 2011. Número Especial. Disponível em:

http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-49792011000400004&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 28 set. 2020.

GALL, N. **O terremoto financeiro**: a crise global do século XXI. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. 192 p.

GORENDER, J. Estratégias dos Estados nacionais diante do processo de globalização. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 9, n 25, p. 93-112, 1995. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40141995000300007&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 28 set. 2020.

GRUBER, J. W.; KAMIN, S. B. The corporate saving glut in the aftermath of the global financial crisis. **FRB International Finance Discussion Paper**, n. 1150, 2015. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=2686986>. Acesso em: 10 ago. 2020.

GUIMARÃES, S. P. EUA & China: Duas estratégias na luta pela hegemonia. **OutrasPalavras**, 2020. Disponível em:

<https://outraspalavras.net/geopoliticaeguerra/eua-china-duas-estrategias-na-luta-pela-hegemonia/>. Acesso em: 27 ago. 2020.

HARVEY, D. **A condição pós-moderna**. São Paulo: Loyola, 1995. 352 p.

HARVEY, D. **O enigma do capital e as crises do capitalismo**. São Paulo: Boitempo, 2011. 238 p.

HERMANN, M; PENTEK, T; OTTO, B. Design principles for industrie 4.o scenarios: a literature review. *In: Hawaii international conference on system sciences (HICSS)*, 49., 2015. Dortmund: IEEE, 2015. p. 3928-3937. Disponível em: http://www.iim.mb.tu-dortmund.de/cms/de/forschung/Arbeitsberichte/Design-Principles-for-Industrie-4_o-Scenarios.pdf. Acesso em: 28 set. 2020.

HOLDREN, J. P.; POWER, T.; TASSEY, G.; RATCLIFF, A.; CHRISTODOULOU, L. A National strategic plan for advanced manufacturing. **U.S. National Science and Technology Council**, Washington, DC, 2012. Disponível em: <http://www.docin.com/p-391856652.html>. Acesso em: 28 set. 2020.

LOJKINE, J. **A Revolução Informacional**. São Paulo: Cortez, 1995. 320 p.

LIY, M. V.; MARS, A. O duelo pela hegemonia global que deixa o mundo apreensivo. **El País**, 2020. Disponível em: <https://brasil.elpais.com/internacional/2020-07-27/eua-x-china-cenarios-da-nova-guerra-fria.html>. Acesso em: 26 ago. 2020.

MANDEL, E. **O capitalismo tardio**. Tradução Carlos Eduardo Silveira Mato, Regis de Castro Andrade e Dinah de Abreu Azevedo. São Paulo: Abril Cultural, 1982. 417 p.

MARX, K. **Grundrisse**: manuscritos econômicos de 1857-1858: esboços da crítica da economia política. Tradução Maria Duayer e Nélio Shneider. São Paulo: Boitempo, 2011. 792 p.

MARX, K. **O Capital**: Crítica da economia política. Livro I: O processo de produção do capital. Tradução Rubens Enderle. São Paulo: Boitempo, 2013. 894 p.

PINTO, G. A. **A organização do trabalho no século 20**: taylorismo, fordismo e toyotismo. 3.ed. São Paulo: Expressão Popular, 2013. 88 p.

PIRES, M. C. Não fala grosso com a Bolívia e não fala fino com os EUA: a política externa brasileira no contexto das eleições presidenciais de 2014. *In: CORSI, F. L.; CAMARGO, J. M.*

e SANTOS A. (org.). **A Conjuntura econômica e política brasileira e argentina**. Marília: Oficina Universitária; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2015. p. 71-84.

SCHUH, G.; ANDERL, R.; GAUSEMEIER, J.; TEN HOMPEL, M.; WAHLSTER, W. **Industrie 4.0 maturity index: managing the digital transformation of companies**. Munich: acatech STUDY, 2017. Disponível em: <https://en.acatech.de/publication/industrie-4-0-maturity-index-managing-the-digital-transformation-of-companies/>. Acesso em: 17 out. 2020.

SCHWAB, K. **A Quarta Revolução Industrial**. Tradução Daniel Moreira Miranda. São Paulo: Edipro, 2016. 160 p.

TELLO, Á. Un Mundo en Crisis. *In*: CORSI, F. L.; CAMARGO, J. M. e SANTOS A. (org.). **A Conjuntura econômica e política brasileira e argentina**. Marília: Oficina Universitária; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2015. p. 187-201.

ZUBOFF, S. Big other: surveillance capitalism and the prospects of an information civilization. *Journal of Information Technology*, n. 30, 2015, pp.75-89. Disponível em: http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2594754. Acesso em: 12 set. 2020.

Detalhes do autor

Fábio Luiz Tezini Crocco

Professor do Instituto Tecnológico de Aeronáutica - ITA. Departamento de Humanidades. São José dos Campos - SP - Brasil. Apoio: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP). E-mail: fabiofltc@gmail.com.