

# Descendo a ladeira: A queda do crescimento nos Estados Unidos

*Eleutério F. S. Prado<sup>1</sup>*

## Introdução

Não é certo que os economistas defendam racionalmente que o crescimento econômico possa ser infinito; mas é bem certo que trabalham, implícita ou explicitamente, com essa suposição desconcertante: eis que, assim – e isto é muito evidente –, esses orgulhosos arautos da racionalidade econômica não parecem muito racionais, bem o contrário. Pois, mesmo que não o saibam, sustentam uma crença metafísica no que Hegel chamou pejorativamente de “mau infinito”. No rés do chão, isto também é bem certo, reconhecem a existência da lei dos rendimentos decrescentes, mas pensam que se trata, em cada caso, de uma barreira que pode ser sempre superada pelo desenvolvimento científico e tecnológico. Não veem que esse próprio desenvolvimento depende de possibilidades reais inscritas na organização da matéria, nas estruturas sociais e mesmo na constituição humana, as quais, em última análise, são limitadas. Assim, em particular, admitem generalizadamente que a produtividade do trabalho, um dos componentes da expansão econômica, que se lhes afigura ilimitada, possa também aumentar indefinidamente a altas taxas e mesmo – seria desejável para eles – a taxas aceleradas. A compulsão do crescimento mora na alma dos economistas.

Entretanto, há pelo menos um economista neoclássico, portanto, um especialista que não escapa das limitações da ortodoxia dominante, que ousou e está ousando desafiar esse consenso. Robert J. Gordon, professor de Economia numa universidade norte-americana reconhecida, tem sustentado que o processo de crescimento econômico não só tem limites inexoráveis, mas também que esses limites já estão sendo alcançados e que isto tem se revelado nas estatísticas pertinentes. Segundo ele, a taxa de crescimento do PIB *per capita* já está declinando, sendo razoável pensar que ela vai encontrar um limite absoluto em algum momento do futuro. Em contrapartida, parece não passar por sua cabeça a ideia de que o capitalismo mesmo apenas com baixa expansão no longo prazo é uma impossibilidade... De qualquer modo, um seu artigo – bem provocador, como ele mesmo diz – questiona o crescimento:

Ele [ou seja, o artigo] questiona o suposto, quase universal desde a contribuição seminal de Solow nos anos 50, segundo o qual o crescimento econômico é um processo contínuo que persistirá para sempre. Não havia virtualmente crescimento algum antes de

---

<sup>1</sup> Professor sênior do Departamento de Economia – FEA/USP. Correio eletrônico: [eleuter@usp.br](mailto:eleuter@usp.br); Blog na internet: <http://eleuterioprado.wordpress.com>.

1750 e, portanto, não há garantia de que o crescimento possa continuar indefinidamente. Ao contrário, esse artigo sugere que o rápido progresso feito nos últimos 250 anos possa se tornar um episódio único na história da humanidade. O artigo trata apenas dos Estados Unidos, olhando o futuro desde 2007 como se a crise financeira de 2008 não tivesse existido.<sup>2</sup> De seu ponto de observação, ele perscruta o crescimento per capita do PIB real no país de fronteira [do capitalismo] desde 1300 – ou seja, na Grã-Bretanha até 1906 e nos Estados Unidos daí em diante. O crescimento nessa fronteira acelerou-se gradualmente depois de 1750, chegou a um pico em meados do século XX, mas começou a declinar a partir de então. O artigo trata, pois, da seguinte questão: “quanto pode ainda declinar o crescimento nessa fronteira?” (Gordon, 2012).

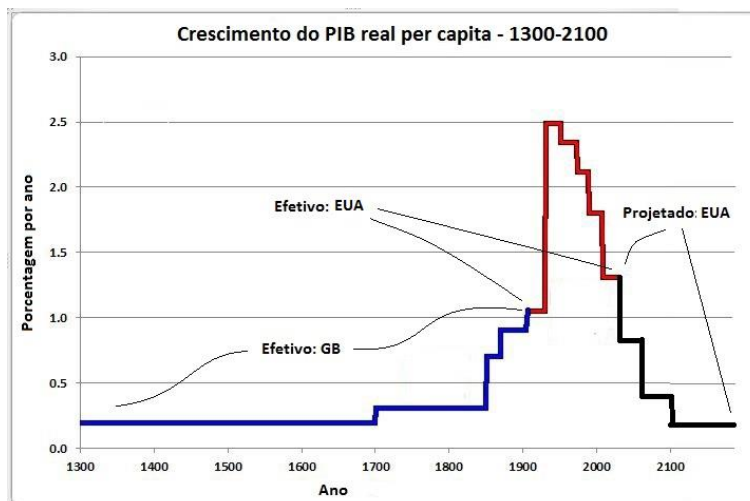
A fronteira mencionada por esse autor refere-se, obviamente, à fronteira do avanço tecnológico, a qual, na história do capitalismo, como bem se sabe, desloca-se da Grã-Bretanha para os Estados Unidos no começo do século XX. A mensuração da produção é feita ao modo da teoria neoclássica, ou seja, computando o valor monetário de todos os bens e serviços produzidos no país no período de um ano. Mesmo se esse modo não é satisfatório do ponto de vista da crítica da economia política, pois certos valores de uso que não “incorporam” valor e mais-valia são contados como componentes do produto nacional relevante, é preciso aceitá-lo por falta de melhor alternativa. De qualquer modo, é preciso aqui supor que os dados da economia norte-americana, assim apresentados, ainda que com certas distorções difíceis de avaliar, são capazes de fornecer um quadro relevante para a análise crítica.

Tem-se por certo o seguinte: com base em dados históricos do PIB real *per capita* e numa conjectura sobre a sua evolução possível a partir de 2012, Gordon constrói um gráfico (Figura I) que mostra o desempenho econômico da economia de fronteira, tal como esta foi definida. Para eliminar os efeitos das flutuações econômicas, arquiteta uma figura singular emendando uma sucessão de patamares, os quais refletem médias de vários anos. Assim, ele pretende isolar e indicar apenas uma tendência de longo prazo. Nesse gráfico, o crescimento da variável PIB *per capita* mostra-se estacionário durante os primeiros 400 anos registrados; vai de 0,2 até 1,1 por cento ao ano entre 1700 e até pouco depois de 1900, no período da Grã-Bretanha, sobe de 1,1 até 2,5 por cento ao ano já no período dos Estados Unidos, atinge um pico em 1950, para passar a declinar daí em diante. Gordon conjectura que o crescimento anual dessa variável, o PIB *per capita*, volte gradativamente ao patamar secular de 0,2 por cento ao ano, a partir do ano 2100.

---

<sup>2</sup> É possível questionar, com boas razões, a tese de que a crise de 2008 tenha sido apenas uma crise financeira (Prado, 2013) –; entretanto, este não é um tema do presente artigo.

Figura I



Fonte: Gordon, Robert (2012).

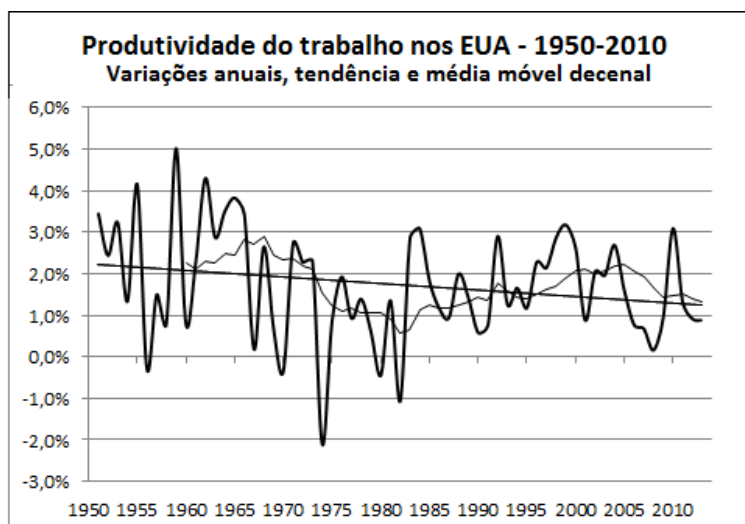
Tomando-se a figura como um todo, observa-se que houve um período de grande pujança do capitalismo, o qual durou cerca de 100 anos (de 1850 a 1950); antes dele, houve um período de ascensão que se iniciou em meados do século XVIII; depois dele, veio um período de gradual declínio em que essa taxa diminuiu sensivelmente. Depois de 1950, a taxa de crescimento dessa variável passou supostamente a declinar, de tal modo que, finalmente, está vindo um estágio em que o crescimento do produto *per capita* vai voltar ao padrão rastejante, o qual caracterizou a história da Europa por alguns séculos.

Antes de passar a expor como Robert Gordon justifica a existência desse padrão secular de comportamento na fronteira de desenvolvimento do capitalismo, é preciso fazer uma preparação de ordem analítica. Como se sabe, é sempre possível decompor aditivamente a taxa de crescimento da variável PIB *per capita* em três outras: a taxa de crescimento da produtividade do trabalho, a taxa de variação do emprego (medido este pela razão entre a força de trabalho efetivamente empregada e a força de trabalho disponível para trabalhar) e a taxa de variação da população economicamente ativa (medida esta pela razão entre a força de trabalho disponível e a população total). Isto é, a taxa de crescimento do PIB *per capita* pode ser escrita como a soma das taxas de variação da produtividade do trabalho, do emprego e da população economicamente ativa. Com base nessa decomposição é possível explicar melhor a evolução da variável escolhida para retratar o desempenho histórico da economia norte-americana. Para tanto, estudam-se as correlações entre os comportamentos dessa variável e de seus componentes ao longo do tempo. Gordon, como é usual, estabelece relações de causalção entre elas, admitindo também que atuam como fatores independentes entre si e que têm lógicas próprias. O aumento da população e o surgimento de inovações são tomados, pelo menos em parte, como exógenos ao sistema econômico. Por fim, ele

assume que o crescimento – o que também é bem usual – se destina propriamente a aumentar o bem-estar da população.

Ainda que as mudanças sistemáticas nessas três variáveis possam se associar ao evoluir do PIB *per capita* no longo prazo, é razoável por um foco especial na primeira delas quando se pretende encontrar o sentido oculto de variações tão grandes na capacidade de apropriação da natureza pelo ser humano, ao longo de vários séculos. Um estudo do próprio Gordon, por exemplo, apresenta uma tabela bem elucidativa; ela mostra que há uma forte correlação entre o evoluir do PIB *per capita* e a taxa de crescimento “produto por hora de trabalho” na economia norte-americana, entre 1954 e 2007 (Gordon, 2010, p. 35). Essa mesma tabela indica, ademais, que não há qualquer correlação entre a primeira variável e a evolução da taxa de emprego, mas que existe certa convergência entre ela e a evolução da população econômica ativa, pois esta cresceu percentualmente no período. Assim, a taxa de variação do emprego tem flutuado sensivelmente no ciclo econômico, mas não parece ter apresentado uma tendência de longo prazo significativa. A taxa de variação da população econômica ativa, por sua vez, cresceu expressivamente nas últimas décadas à medida que aumentou a participação da mulher na força de trabalho; entretanto, como esse efeito parece ter se esgotado, essa taxa tende agora a se reduzir em certa medida em função do aumento da expectativa de vida da população como um todo.

A taxa de variação da produtividade do trabalho é, portanto, a variável chave a ser analisada (Figura II). No que se refere ao período mais recente, ou seja, aquele que se segue ao ano 1950, quando começa a cair a taxa de crescimento do PIB *per capita*, é evidente que se observa também uma tendência expressiva para a queda da taxa de aumento da produtividade do trabalho nos Estados Unidos. Ora, a inclinação negativa da reta de tendência foi observada por Gordon, assim como por outros autores; ele, entretanto, por meio de uma conjectura atrevida, extrapolou essa tendência para as décadas vindouras por razões que fornece aos seus leitores.

**Figura II**

**Fonte:** The Conference Board Total Economy Database, 2014

Não é tão fácil apresentar essa tendência no interior de um quadro de análise secular mais detalhado e mais convincente. Entretanto, Gordon fornece também alguns dados que permitem examinar uma perspectiva de mais longo prazo. Em seu artigo, ele indica que a produtividade do trabalho cresceu em média 2,33 por cento ao ano entre 1891 e 1972. Entretanto, entre 1972 e 1996, ela aumentou apenas 1,38 por cento. Entre 1996 e 2004, excepcionalmente, voltou a crescer a uma taxa de 2,46 por cento ao ano, mas nos anos seguintes, o seu aumento retornou ao patamar imediatamente anterior, ou seja, de apenas 1,33 por cento ao ano. A queda tendencial dessa variável chave parece, pois, bem documentada. É preciso examinar agora como esse autor entabula uma explanação para esse percurso histórico da produtividade do trabalho na Grã-Bretanha e nos Estados Unidos.

### **A explicação de Gordon**

A explicação provida por Robert Gordon para o padrão secular de desenvolvimento, tal como este foi apresentado no primeiro gráfico acima exposto, funda-se na bem conhecida existência de três marcantes revoluções industriais na história do capitalismo. A primeira delas, ocorrida entre 1750 e 1830, que está normalmente associada à produção têxtil, à máquina a vapor e às estradas de ferro; a segunda, ocorrida entre 1850 e 1950, que veio mediante a inovação, adoção e difusão da energia elétrica, do motor a explosão, dos automóveis, assim como por meio da consolidação da indústria química e petroleira; a terceira, iniciada em 1960, que consistiu no advento e na propagação da microeletrônica, da informática e da internet nos processos produtivos. Na base de sua argumentação encontra-se a tese que as inovações são uma das causas primárias, as quais avultam em importância, do crescimento e do aumento da produtividade do trabalho.

Toda essa base histórica, ademais, é mobilizada na explicação almejada com base em um argumento de bom senso, segundo o qual o impacto dessas inovações se dá por surtos com efeitos

permanentes, mas de extensão limitada no tempo. Ou seja, o crescimento da produtividade do trabalho tem de ser apreendido, segundo ele, como algo que acontece por meio de incrementos discretos, submetidos a um efeito catraca. A difusão desses efeitos na economia como um todo acontece apenas paulatinamente, de modo mais ou menos rápido dependendo do próprio caráter da inovação. Gordon, em suas próprias palavras, trabalha com “a audaciosa ideia de que o crescimento econômico é formado por eventos únicos no tempo (one-time-only events)” (Gordon, 2012, p. 2). Ele assume também, em consequência, que as inovações transformadoras surgem do bom emprego de certos potenciais reais que existem na sociedade humana em interação com a natureza, mas que tendem a se esgotar conforme são aproveitados e ocorre o desenvolvimento. Por exemplo, à medida que prospera a urbanização, o saneamento público, o prolongamento da vida individual, o espraiamento da malha viária, etc., tende a crescer a produtividade do trabalho. Porém, à medida que isto ocorre, os efeitos desses melhoramentos, primeiro, tendem a perder o ritmo, para deixarem de atuar em sequência. Se não aparecerem outras inovações, o sistema econômico que acolheu as “velhas” inovações – e, assim, prosperou durante certo período de tempo – entraria em estado estacionário num certo momento de sua história.

Sabe-se que, dada uma forma de vida qualquer, a capacidade de carregá-la do ambiente em que prospera encontra-se limitada em todo momento e ao longo do tempo. Essa capacidade pode ser elevada mediante intervenções adequadas, mas estas também têm as suas limitações. Um lago que produz mil peixes, por mais que se aumente a sua eficiência, não pode vir a produzir um milhão de peixes. De igual modo, o próprio evoluir interno da civilização humana, seja ele intensivo ou extensivo, encontra-se limitado pela capacidade de carregamento da terra. Essa capacidade pode ser incrementada tecnologicamente, mas ela não pode ser aumentada infinitamente. Ao contrário, a tentativa de fazê-la desmedidamente pode vir a ser catastrófica. E, de fato, ela já está se mostrando bem desastrosa.

Porém, há entraves que afetam as intervenções circunstanciais na capacidade de carregamento do mundo e que mostram os seus efeitos de um modo muito mais imediato e mais preciso. Gordon apresenta inúmeros exemplos relacionados ao aumento da produtividade do trabalho. A medicina pode, talvez, prolongar a vida do ser humano até os noventa anos em média, mas ela não poderá fazer com que ele seja produtivo nessa idade. Os veículos podem transportar mulheres e homens em grande velocidade, mas esta, em condições normais, está limitada por um máximo em torno de mil quilômetros por hora. A urbanização criou condições externas para o aumento da produtividade do trabalho nas empresas, mas quando a concentração nas cidades ultrapassa certos limites parece que inexoravelmente os seus efeitos se tornam decrescentes. É possível, também, pensar em exemplos que não foram contemplados por Gordon: os agentes do capitalismo podem “apertar” os trabalhadores para que produzam mais e mais em dadas condições

de produção, mas em certo ponto ou eles enlouquecem ou mesmo morrem, ou ainda, alternativamente, fazem greves “selvagens”, ocupam as empresas. Pensando na formação do valor, é possível também lembrar o famoso argumento de Marx segundo o qual um trabalhador apenas pode laborar menos do que 24 horas dia.

É nessa perspectiva que Gordon analisa as grandes transformações na história da produção capitalista.

A primeira revolução industrial, segundo ele, foi responsável por um aumento do PIB *per capita* na fronteira de apenas 0,1 ou 0,2 por cento ao ano, ou seja, pelo aparecimento do primeiro degrau ascendente observado na Figura I. Ainda que tenha aumentado substancialmente a produtividade do trabalho no setor industrial da Grã-Bretanha, o seu impacto na produtividade média das atividades econômicas como um todo foi ainda de pequena monta. As transformações, entretanto, se aceleram daí em diante. Para ele, a segunda revolução industrial foi muito, muito mais importante do que a primeira, pois foi responsável por todos os outros degraus ascendentes na evolução do PIB *per capita* da fronteira, entre 1850 e 1950. O crescimento dessa variável chegou a 2,5 por cento ao ano nos Estados Unidos, tendo produzido uma enorme influência no nível de vida da população como um todo, mesmo considerando as diferenças devidas às grandes disparidades de renda entre as diversas classes da sociedade. Por isso, ele chamou o crescimento do PIB norte-americano entre 1929 e 1948 de “big wave” e o considerou como “historicamente único”.

Eis que os benefícios da segunda revolução industrial não incidiram apenas sobre a indústria, mas se difundiram, acentuadamente, sobre as outras atividades econômicas encetadas na sociedade. Porém, quando os seus efeitos difusivos se esgotaram por volta de 1950, começou o declínio da taxa de crescimento do PIB *per capita*, o que se observa claramente na Figura I. A terceira revolução industrial, iniciada em 1960, segundo Gordon, veio contribuir para a manutenção dessa taxa em nível relativamente alto a partir de então, mas o seu impacto não se igualou ao da revolução anterior. De qualquer modo, é visível que essa taxa tem se aproximado nos anos recentes do valor de 1,0 por cento ao ano, ainda bem acima do padrão secular prevalecente antes do início da época mais vibrante do capitalismo. Esse autor, porém, não acredita que esse nível seja sustentável nas décadas seguintes; ao contrário, pensa que se reduzirá substancialmente até o fim do século XXI.

Como relação ao futuro não faz afirmações categóricas. Por um lado, não antecipa que inovações advindas de novas descobertas possam vir a alterar radicalmente esse quadro de queda. Por outro, não afirma que elas certamente não ocorrerão. Ajuíza – é certo – como difícil esse tipo de previsão, pois parece saber que prever o desempenho futuro de um sistema complexo como o econômico é, de fato, uma impossibilidade. Nesse sentido, traçar o estágio terceiro no Gráfico I pode se afigurar como uma antecipação bem temerária. Porém, mesmo se paira forte dúvida sobre o

evolver do PIB *per capita* nos Estados Unidos nas próximas décadas do século XXI, delinear um caminho de queda acentuada parece contemplar uma possibilidade real. Também parece possível adicionar que essa queda poderá ser atrasada por inovações importantes que estão a caminho ou que poderão ainda surgirem, mas que ela, entretanto, ao fim e ao cabo, não será contida. Há, porém, opiniões contrárias (Baily *et alli*, 2013; Manyika *et alli*, 2011)

Nessa descrição, não persiste muita dúvida sobre os efeitos da primeira e da segunda revolução industrial: a partir do surgimento eventual de inovações, seguiram-se processos de adoção e difusão de práticas científicas e tecnológicas que produziram efeitos durante longos períodos na produtividade do trabalho. Segundo Gordon, “nas duas primeiras revoluções industriais, os processos incrementais sucessivos duraram cerca de 100 anos” (Gordon, 2012, p. 2). Ora, não foi isso o que supostamente ocorreu com a terceira revolução industrial; ao contrário, segundo ele, o processo que seguiu às mudanças trazidas pelas inovações da microeletrônica e da informática foi menos impactante e muito mais rápido. Essa revolução se iniciou no final dos anos 60 e os seus fortes impactos se estenderam apenas até aproximadamente o final dos anos 90. Já no início do século XXI, essas influências positivas na eficiência do trabalho foram pouco a pouco perdendo força. É certo que em seu momento mais ativo, ela contribuiu, segundo ainda Gordon, para “substituir por computação eletrônica muito trabalho tedioso e repetitivo executado por pessoas”, mas a partir do ano 2000, aproximadamente, as inovações surgidas passaram a afetar mais o “entretenimento e as comunicações”, sem influir “fundamentalmente na produtividade do trabalho e nos padrões de vida” (Gordon, 2012, p. 2). Já em seu estudo anterior, ele afirmara que “os robôs continuam aumentando a produtividade na indústria, mas o impacto do computador na substituição do trabalho está esgotado” (Gordon, 2010, p. 13-14).

### **Explicação alternativa**

Aqui se busca uma explicação distinta daquela oferecida por Gordon, mas mesmo quando se afasta dela e o faz de certo modo peculiar, dela se serve sempre que isto se mostra pertinente e necessário. Como é bem característico, o seu método de análise busca apreender apenas as relações externas entre os fenômenos. E, por isso mesmo, fia-se na aparência desses fenômenos, acolhendo-a acriticamente. Em sua perspectiva, por exemplo, “os efeitos das invenções e de seus desdobramentos podem classificados pelo impacto que tiveram no esforço animal e humano” (Gordon, 2012, p. 9). Ora, faz sentido investigar os efeitos das descobertas científica e tecnológicas na produtividade do trabalho humano, pois elas criam as possibilidades de sua expansão. Porém, a inclusão do trabalho animal ao lado do humano é uma efusão sentimental que apenas conduz a análise ao vulgar, atrapalhando o entendimento da questão. O trabalho humano, diferentemente do trabalho animal, é trabalho social – e não mero fator de produção. Ademais, sempre se põe a questão de saber como e porque esse trabalho é mobilizado nas condições concretas existentes.



Nesse sentido, deve ficar claro que essas descobertas, em geral, nunca surgem porque o objetivo do bem-estar é visado, diretamente, no modo de produção capitalista. Ao contrário, surgem aí, sobretudo, porque servem à meta objetiva desse sistema, a saber, a incessante valorização do valor.<sup>3</sup>

Em consequência, o capitalista em função não faz mudanças nas condições de produção e nas mercadorias produzidas por sua empresa e, em particular, não incrementa a produtividade do trabalho que é executado sob sua direção, *per se* ou por amor à humanidade, mas para aumentar a margem e, assim, a taxa de lucro de seu negócio. O capitalista não se interessa pela massa de lucro enquanto tal, mas sim, por obter uma massa de lucro que remunere em nível adequado o volume de capital aplicado como um todo. E a adequação aqui nunca é só relativa, ou seja, vis-à-vis o que estão obtendo os outros capitais produtivos e financeiros, mas tem também limite inferior absoluto. Ademais, a oportunidade de lucro tem se afigurar como efetiva e, se não pode ser calculada com precisão, não pode parecer muito incerta. Logo, ao se querer entender a taxa de crescimento da produtividade do labor numa economia capitalista é preciso convir logo de partida que ela se encontra estreitamente ligada à da taxa de acumulação de capital e, assim, indiretamente, à taxa de lucro que é possível obter com os novos investimentos. Quando essa última se afigura conjunturalmente como satisfatória ou excelente é bem provável que a taxa de acumulação cresça fazendo com que aquela taxa evolua também significativamente; quando, porém, essa última se torna baixa ou mesmo insuficiente, os investimentos se reduzem e isto repercute negativamente na taxa de crescimento da produtividade do trabalho.

Nesse sentido, parece extremamente pertinente um resultado encontrado por Robert Gordon em suas pesquisas empíricas sobre a evolução dessa variável chave. Esse autor observou que “o crescimento da produtividade é mais fraco nos estágios finais da expansão do ciclo de negócios (...) e mais rápido nos primeiros estágios da recuperação econômica (...)” (Gordon, 2010, p. 1). Ademais, é certo que a produtividade do trabalho aumenta nos períodos de boom e cai nos períodos de crise. Ora, um padrão convergente com esse tipo de resultado pode ser observado na Figura II acima apresentada: a taxa média de crescimento da produtividade do trabalho é alta nos anos de boom do pós-guerra, quando o investimento mostrava-se robusto, mantendo-se assim até aproximadamente o fim da década dos anos 60; a partir de então, junto com o declínio do investimento, ela cai nos anos de crise que vão até o começo da década dos anos 80, para então voltar a crescer até meados da década dos anos 2000, quando ocorre uma recuperação relativa da economia norte-americana.

---

<sup>3</sup> Neste artigo se sustenta uma tese que tem, aparentemente, certas similaridades com a de Vercellone (2007). Entretanto, diferente dele, não se admite aqui nem que a regulação do valor nem que a subsunção real do trabalho ao capital estejam superadas no capitalismo contemporâneo. Acompanha-se, por isso, até certo ponto, a crítica de Smith (2013).

Mesmo se o sentido da causação vai da taxa de acumulação para a taxa de crescimento da produtividade, ou seja, se esta segunda variável é essencialmente determinada pela primeira, isto não implica que não haja causação no sentido inverso. O grau de crescimento dessa variável, ou seja, do aumento da força produtiva do trabalho social em sua dimensão concreta – e mesmo da forma por meio da qual esse crescimento ocorre – depende, por um lado, do momento da competição capitalista. Em sua luta para a sobrevivência nos mercados em que atuam, as empresas capitalistas procuraram constantemente reduzir os desembolsos em capital constante e em capital variável para um dado nível de produção mercantil. Buscam, assim, reduzir os custos das matérias primas e auxiliares, das máquinas, das instalações adquiridas, e da força de trabalho empregada. Procuram, também, substituir capital variável por capital constante sempre que isto lhes pareça vantajoso. Como se sabe, no sistema capitalista, as decisões econômicas são tomadas pelas empresas levando em consideração as condições de seu ambiente de negócios, nem sempre com boa informação e calculadamente.

Cada empresa em particular procura atuar em todas as variáveis de seu custo, mas age com mais ênfase sobre o custo da força de trabalho, já que sobre ele costuma ter um controle melhor. O capitalista em função pode aumentar a produtividade do trabalho fazendo o trabalhador funcionar mais tempo, mais intensamente ou ainda mais organizadamente a partir de uma dada infraestrutura de produção, o que nunca deixa de afetá-la de algum modo; pode, também, substituir trabalhadores por meios de produção, o que, por sua vez, sempre repercute nos modos de trabalhar e na organização do trabalho. Entretanto, todas as mudanças nos processos de produção, por outro lado, requerem que as oportunidades de transformação estejam disponíveis e que sejam economicamente viáveis. Ora, a disponibilidade de inovações científicas, tecnológicas e organizacionais aproveitáveis na produção capitalista não é um bem livre; ao contrário, elas têm de ser criadas no interior das condições materiais e sociais historicamente existentes. Em consequência, a possibilidade de incorporar inovações que aumentem a produtividade do trabalho enfrenta barreiras e tem limites.

Ora, a questão assim posta não é nova, pois foi já tratada por Marx em *O Capital*. Para compreendê-la no interior da história do modo de produção capitalista, esse autor distingue aí a cooperação simples manufatureira, a manufatura propriamente dita e a grande indústria. Os dois primeiros desses modos de organização da produção predominam, segundo ele, de meados do século XVI até o último terço do século XVIII. O segundo, conforme um horizonte de tempo definido pela perspectiva histórica aberta em meados do século XIX, passou a existir daí em diante. Apesar de pequena divergência de periodização, a primeira e a segunda revolução industrial, antes consideradas na explicação de Gordon, ocorrem num período que corresponde grosso modo ao da grande indústria de Marx. O primeiro autor, provavelmente em virtude de uma restrição de foco,

não tratou dos efeitos da cooperação e da manufatura no aumento da produtividade do trabalho. Agora, entretanto, é preciso ampliar esse foco para tratar do período como um todo do capitalismo, o qual, aliás, não começou em 1300, tal como parece mostrar o gráfico de Gordon. Ao fazer isso, indica-se, também, que esse gráfico inclui inadvertidamente uma parte do período feudal, quando a questão da produtividade ainda não se mostrava como algo crucial.

O primeiro modo capitalista de organização da produção, segundo Marx, é a cooperação simples manufatureira que passa a existir quando um grande número de trabalhadores passa a funcionar sob o comando de um mesmo capital. Consiste, pois, na reunião de antigos artesãos independentes que passam a produzir conjuntamente uma mesma mercadoria, sem que inicialmente haja modificação nos métodos de trabalho. Apesar disso, aponta, “o emprego simultâneo de um número relativamente grande de trabalhadores efetua uma revolução nas condições objetivas do processo de trabalho” (Marx, 1983a, p. 258). Há, por um lado, economia de meios de produção. Por outro, como operam lado a lado ou consecutivamente, as forças de trabalho individuais cooperadoras ganham uma “força de massa”, o que proporciona também um aumento da produtividade do trabalho considerado coletivamente. A cooperação permite superar as limitações do trabalho individual ou em pequeno grupo de vários modos: aumenta a capacidade mecânica da força de trabalho, permite o trabalho coletivo combinado, cria uma emulação para os indivíduos, etc. Em suma, transforma o processo de trabalho em processo social, configurando assim, concretamente, pela primeira vez, o processo de produção como capitalista.

O segundo modo capitalista de organização da produção sai diretamente do primeiro porque a reunião de trabalhadores num mesmo espaço de trabalho suscita imediatamente uma mudança na forma de cooperação: esta, agora, pode deixar de se dar por mero paralelismo ou mera conexão de operações para ocorrer por meio da divisão técnica do trabalho. Tem-se, assim, a manufatura propriamente dita. Ele surge por combinação de ofícios autônomos ou por decomposição de determinados ofícios; em ambos os casos, porém, tem-se uma simplificação das tarefas, a parcialização do trabalho, a interconexão das tarefas e, assim, a formação de um organismo de produção cujas partes funcionais são seres humanos. Ao tornar cada trabalhador uma função particular do sistema, reprime a polivalência e a engenhosidade natural do ser humano, embrutecendo-o.

A manufatura, reorganizando de modo completo o modo de trabalhar e, assim, intensificando o esforço produtivo, eliminando as perdas de tempo, aproveitando os efeitos positivos da repetição mecânica, etc. aumenta expressivamente a produtividade do trabalho na indústria. A especialização funcional permite o aprimoramento das ferramentas, o que também contribui para o aumento da força produtiva. Porém, tal como no caso do primeiro modo referido, tem também limitações claras. A produção continua artesanal e, portanto, encontra-se ainda muito

dependente da habilidade, da força e das idiossincrasias do trabalhador. Como a dependência da virtuosidade não é ainda eliminada, a organização da produção encontra uma barreira na resistência do trabalhador às mudanças. As ferramentas de trabalho, mesmo aperfeiçoadas, são ainda simples e rudimentares. O papel da ciência tanto na organização do trabalho quanto na determinação das qualidades e tipos de produtos que se tornam mercadorias é muito limitado. Marx nota que no longo período anterior, caracterizado ainda pelo artesanato puro, criaram-se grandes invenções com a bússola, a pólvora, o relógio automático, a impressão de livros, mas no período propriamente manufatureiro não houve grande avanço na produção de máquinas.

De qualquer modo, o advento da manufatura foi responsável pelos primeiros aumentos expressivos na produtividade do trabalho, tal como estão registrados no gráfico de Robert Gordon. Ainda que, com ela, tenha aumentado fortemente a produtividade na atividade industrial, locada então privilegiadamente em zonas urbanas, nota-se que o aumento da produtividade média social permaneceu baixo. E a razão é clara: as outras atividades econômicas, em particular, as levadas a efeito na agricultura, mesmo sendo ainda muito significativas na formação do PIB, não foram fortemente afetadas pela revolução manufatureira dos processos de trabalho. Esta surgiu como desenvolvimento possível do artesanato e da pequena indústria tradicionais. Porém, ao crescer e se expandir, em certo momento – de acordo com Marx – “entrou em conflito com as necessidades da produção que ela mesma criou” (Marx, 1983a, p. 288). Ademais, como a competição capitalista nunca para, outro passo no modo de organização da produção tinha de ser dado historicamente. Ora, este andamento possível foi preparado pela própria manufatura.

Na manufatura, a revolução na capacidade produtiva ocorreu por meio de uma mudança no modo de atuar da força de trabalho; na grande indústria que a sucedeu na ordem do progresso capitalista, ela aconteceu por meio de uma transformação do meio de trabalho. A revolução industrial do século XVIII consistiu na gradativa substituição da produção manual, com ajuda de ferramentas, pela produção feita por máquinas, com o auxílio de seres humanos. O que a caracteriza enquanto tal, portanto, não é máquina-motriz, mas o advento da máquina-ferramenta: “um mecanismo que (...) executa com suas ferramentas as mesmas operações que o trabalhador executava antes com ferramentas semelhantes” (Marx, 1983b, p. 9). No entanto, à medida que os processos de trabalho manual foram sendo substituídos por processos de produção maquinizados, isto permitiu e mesmo exigiu que a força motriz do homem fosse substituída pela das máquinas a vapor. Ora, essa dupla mudança abriu um horizonte de evolução que vai transformar as fábricas em sistemas automatizados, em grandes autômatos, nos quais os trabalhadores se inserem como peças.

Essa revolução no processo de produção trouxe consigo um enorme aumento da produtividade do trabalho na indústria. Acarretou, também, uma grande mudança no próprio modo de organização dessa atividade produtiva. Segundo Marx, na manufatura vigorava ainda um

princípio subjetivo, pois o trabalhador e o processo de trabalho deviam necessariamente estar um adaptado ao outro. E isto limitava o aprofundamento da subsunção do trabalho ao capital. A forma “orgânica” de articulação dos trabalhos executados por trabalhadores manuais especializados, no entanto, foi superada na grande indústria, pois esta está baseada no maquinismo. Na produção fundada em máquinas passou a vigorar um princípio objetivo de organização que, por um lado, retirou dos trabalhadores qualquer controle do processo produtivo e, por outro, permitiu que esse próprio processo passasse a ser projetado, construído e regulado mediante aplicação da ciência e da tecnologia. O advento da produção mecanizada só foi possível porque a manufatura havia criado trabalhadores especializados, suficientemente hábeis, capazes de construir máquinas. A grande indústria criou, então, por sua vez, a possibilidade de que as máquinas passassem a ser produzidas com a ajuda de máquinas. E esse caminho tornou-se mesmo uma via imperiosa conforme esse novo modo de organização se desenvolvia e passava a dominar o modo de produzir no capitalismo.

A primeira revolução industrial enquanto revolução tecnológica caracterizou-se pela introdução e gradativa difusão de máquinas operatrizes tocadas por motores a vapor de fabricação artesanal ou manufatureira. Já a segunda revolução industrial – ou revolução tecnológica capitalista como prefere Mandel – está associada ao aparecimento das máquinas motrizes produzidas mecanicamente, primeiro ainda do tipo a vapor, mas depois, a partir do último quartel do século XIX, já do tipo a combustão ou elétrico. Como foi visto antes, na passagem da manufatura à grande indústria, Marx atribui importância crucial à substituição da atividade produtiva manual, feita com auxílios de instrumentos de trabalho, por máquinas equipadas com ferramentas apropriadas nas operações transformadoras dos processos de produção. Mandel mostra, então, seguindo Marx, que a potencialização dessa primeira transformação vai depender, em sequência, do desenvolvimento das próprias máquinas motrizes, já que estas, segundo ele, “corporificam o elemento decisivamente dinâmico do conjunto” (Mandel, 1982, p. 81). Entre a evolução da máquina ferramenta e a evolução da máquina motriz há, evidentemente, ação recíproca que produz o aperfeiçoamento de ambas. Ora, o impacto dessa mudança não vem se refletir apenas no aumento da produtividade do trabalho na indústria propriamente dita, mas também por meio de seu espraiamento por todas as cadeias produtivas que compõem a matriz de trocas do sistema econômico.

Mandel fornece, assim, uma explanação consistente para o que Gordon denominou de “big wave”, mas realmente não foi capaz de explicar. Esse autor marxista indica que a inteligibilidade desse fato histórico, em primeiro lugar, depende do reconhecimento de que, no final do século XIX, ocorre a maturação da capacidade de fazer máquinas cada vez mais acuradas, capazes de executar tarefas cada vez mais complexas, possíveis de serem empregadas na substituição de tarefas rotineiras nos mais variados campos da atividade econômica. Em especial de máquinas que produzem máquinas e não apenas de máquinas que produzem bens de consumo finais. Mostra

também, em segundo lugar, que a difusão de um dado recurso produtivo, tal como este da maquinaria moderna, impõe-se por exigência técnica, ou seja, por meio de requerida coerência tecnológica, a qual afeta a estrutura produtiva como um todo. Ademais, esse espraiamento, quando as condições se apresentam, dá-se de maneira bem célere no modo de produção capitalista, pois advém por meio da dinâmica da concorrência. Ora, Marx já havia se referido a esse fenômeno sistêmico observando o que já ocorria em meados do século XIX:

O revolucionamento do modo de produção numa esfera da indústria condiciona seu revolucionamento nas outras. Isso é válido primeiro para os ramos da indústria que estão isolados pela divisão social do trabalho, de forma que cada um deles produz uma mercadoria autônoma, mas que, mesmo assim, se entrelaçam como fases de um processo global. Assim, a mecanização da fiação tornou necessária a mecanização da tecelagem e ambas tornaram necessária a revolução mecânica e química no branqueamento, na estampagem e na tinturaria. Assim, por outro lado, a revolução na fiação do algodão suscitou a invenção do gin para separar a fibra do algodão da semente, como que finalmente se tornou possível a produção de algodão na larga escala agora exigida. Mas a revolução no modo de produção da indústria e da agricultura exigiu também uma revolução nas condições gerais do processo de produção social, isto é, nos meios de comunicação e transporte. (Marx, 1983b, p. 15).

Antes de terminar essa seção é preciso fazer uma pergunta cuja resposta apenas pode ser completada na seção seguinte: que limitação intrínseca enfrenta o processo produtivo desenvolvido na grande indústria, tal como esta foi pensada por Marx? Note-se que este modo de organização está baseado em sistemas de máquinas cuja arquitetura e funcionamento são inteiramente desenvolvidos sob as determinações do capital, ou seja, por seus funcionários gerenciais. Conforme a ciência passa a dominar o processo produtivo como um todo, os produtos, os processos e os procedimentos passam a serem planejados, prescritos e executados pela estrutura de comando das empresas – sem quase controle dos próprios trabalhadores. Em particular, ela decide em cada momento o que é ainda feito por seres humanos e o que é feito por máquinas, tendo por objetivo obter vantagem competitiva no processo da concorrência. Isto implica em elevar a produtividade do trabalho até o ponto em que isto parece proporcionar o máximo lucro possível. Se o aumento da produtividade do trabalho depende do acréscimo da eficiência do trabalhador, depende ainda mais, usualmente, da ampliação do papel das máquinas na execução das tarefas da produção. E este foi o caminho trilhado pela grande indústria.

### **A terceira revolução**

Para responder a pergunta posta, é preciso ver que as máquinas tradicionais apenas podem substituir a ação humana direta, seja na esfera da produção seja na esfera do consumo, quando já se está na presença de uma atividade de caráter rotineiro. É isto o que ocorreu na manufatura: ao parcelar, simplificar e homogeneizar o processo de trabalho em certas esferas da produção, ao exigir o aperfeiçoamento de ferramentas que possibilitavam a execução de tarefas especializadas, o evoluir da manufatura permitiu o surgimento da máquina-ferramenta e, com ela, toda a evolução posterior da potência produtiva dos sistemas de máquinas. Portanto, subjacente à questão dos custos relativos dos meios de produção e da força de trabalho, há também uma limitação tecnológica. Eis que há uma restrição no modo de fixar uma rotina, de estabelecer uma sequência de operações previamente determinadas para executar uma tarefa precisa no processo de produção. Pois, a possibilidade de inscrever uma rotina diretamente num sistema fisicamente mecânico, por assim dizer, em suas engrenagens e em seus circuitos elétricos, mostra-se restrita. De qualquer modo, o trabalho mecânico do ser humano continuou sendo extensamente necessário na grande indústria. A superação dessa barreira posta pela dominância das máquinas não programáveis nas atividades produtivas marca o período mais recente da história do capitalismo.

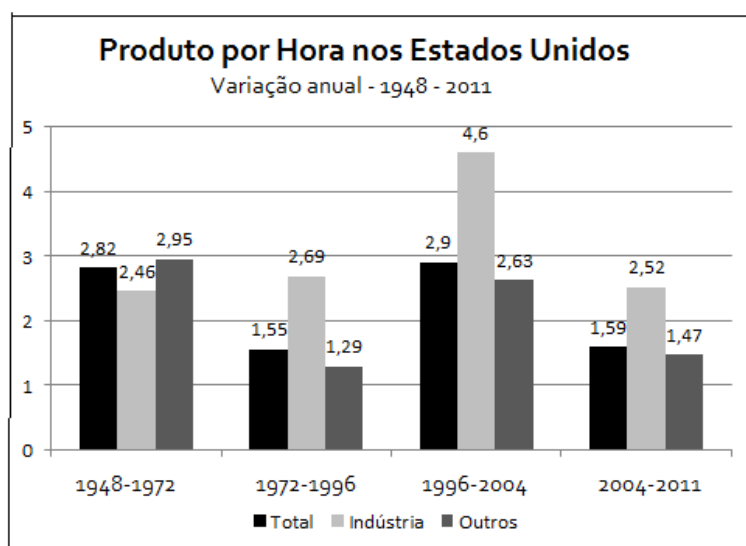
Ora, em que consiste a terceira revolução industrial enquanto processo que incrementa a força produtiva? Note-se, de início, ela se baseia na inovação, adoção e difusão da microeletrônica, ou seja, de uma base técnica altamente eficiente e de grande potencial para a expansão da informática e da comunicação por meio de redes. E se veja, em sequência, que o advento da computação eletrônica em sentido amplo abriu a possibilidade de escrever e resolver rotinas de cálculo, ou seja, algoritmos de alta complexidade, em uma máquina automática que não tem como função produzir transformações na matéria, mas, ao contrário, encontra-se especializada na realização exclusiva desse tipo de tarefa. Trata-se de uma máquina que não apenas realiza cálculos complicados e interessantes em si mesmos, mas que também serve para controlar dispositivos mecânicos em geral, os quais são úteis em muitas atividades econômicas. Essa grande transformação tecnológica, em síntese, tornou possível o enorme avanço das máquinas programáveis, o que – como já se mencionou – reabriu a possibilidade de aumento da produtividade do trabalho no final dos anos 60. Pois, trouxe consigo a possibilidade de substituir, em princípio, todo o trabalho rotineiro executado por seres humanos por “trabalho” de máquinas.

Nesse momento, é preciso voltar a uma avaliação apresentada por Gordon a respeito da terceira revolução industrial, a qual tem por referência a economia norte-americana em exclusivo, mas parece ser bem mais geral; segundo ele, como também já se mencionou, a revolução da informática e da computação se mostrou incapaz de fazer crescer, de modo prolongado no tempo, a taxa de aumento da produtividade do trabalho da economia como um todo. E isto se afigura como

paradoxal. De qualquer modo, aqui também se tem uma afirmação que se afigura como verdadeira, mas não foi ainda bem explicada. Para tratar dela é preciso, primeiro, observar mais de perto como se distribui o aumento médio da produtividade do trabalho no sistema produtivo da economia norte-americana tomado como um todo durante o período que se inicia no pós-guerra e, em especial, ao longo das décadas finais do século passado.

Um estudo empírico do próprio Gordon faz esse exame, mostrando que o comportamento dessa variável não é homogêneo entre os diversos setores dessa economia nacional. Os seus resultados estão reproduzidos na Figura III. Constata, em primeiro, que não ocorreu qualquer persistente declínio da produtividade do trabalho no setor industrial propriamente dito em todo pós-guerra, tendo havido aí, na verdade, uma aceleração substantiva entre 1996 e 2004. Entre 1948 e 1972, cresceu 2,46 por cento; entre 1972 e 1996, cresceu 2,69; entre 1996 e 2004, cresceu 4,60; entre 2004 e 2011, cresceu 2,52. A influência desse comportamento na média nacional, entretanto, mostrou-se declinante, pois a participação do setor industrial no PIB caiu de 30 para 9 por cento nesse período de pouco mais de 60 anos. Em consequência, ficou claro que a queda na média deveu-se ao que ocorreu de fato nas outras esferas produtivas: “o aumento da produtividade do trabalho nos setores que não o setor industrial caiu de 2,95 por cento por ano entre 1948-72 para 1,29 por cento entre 1972-1996” (Gordon, 2013, p. 13). Esse autor mostra, então, que chegou a 2,63 por cento entre 1996 e 2004, mas desceu de novo para um patamar de 1,47 por cento entre 2004 e 2011, permanecendo aí nos anos seguintes.

**Figura III**



**Fonte:** Gordon, Robert (2013).

A conclusão de Robert Gordon, em síntese, é que o impacto da terceira revolução industrial no aumento da produtividade do trabalho mostrou-se de duração restrita e tem ocorrido de maneira bem assimétrica: manifestou-se de modo forte em alguns setores, mas de modo bem fraco em outros. Os dados históricos, segundo ele, “mostram enfaticamente a divergência crescente entre o



crescimento da produtividade na indústria e no resto da economia” (Gordon, 2013, p. 14). E isso suscita a questão de saber que limitações inerentes ao atual processo de renovação tecnológica estão abatendo as previsões do crescimento futuro da produtividade do trabalho e, assim, emperrando em certa medida o desenvolvimento atual da economia norte-americana. Antes disso, porém, é preciso investigar o que aconteceu com o evoluir dessa variável nos diversos ramos da atividade econômica nesse país, pelo menos nas décadas iniciadas pelos anos 1990 e 2000. Um estudo do *McKinsey Global Institute*, de 2011, fornece elementos para essa investigação; mesmo se advêm de dados da contabilidade nacional produzidos na perspectiva neoclássica, dão certas indicações importantes.

Este estudo, em uma de suas tabelas mais interessantes, mostra a participação no emprego e no PIB, as contribuições para o aumento do emprego e para o crescimento da produtividade do trabalho de diversos setores da economia dos Estados Unidos, justamente nos dois períodos decenais mencionados (Manyika, 2011, p. 30). Ele divide essa economia em grupos de setores produtores de bens, produtores de serviços e regulados pelo Estado. Este último é formado pelos setores do próprio governo, saúde e assistência social e educação; ele responde por cerca de 30 por cento do emprego nesse país em 2008, mas a sua contribuição para o aumento da produtividade nessas duas décadas foi negativa. Os outros dois grupos são constituídos pelos setores privados que formam a economia mercantil capitalista propriamente dita. O grupo dos setores produtores de bens responde por cerca de 20 por cento do emprego nessa mesma data e seu aporte para o aumento da produtividade do trabalho foi substantivo, da ordem de uns 20 por cento em cada um dos dois períodos de 10 anos já mencionados. Nesse grupo se encontra o setor industrial, cuja contribuição superou essa marca, e o setor da construção, cuja contribuição foi negativa nos dois períodos.<sup>4</sup> O grupo dos setores classificados como produtores de serviços responde por cerca de 45 por cento do emprego e a sua ajuda para a elevação da produtividade do trabalho na economia norte-americana pode ser considerado pequeno como um todo. Há aí setores com contribuição maior, tais como, por exemplo, os de transporte, de comércio de varejo, de finanças e de seguros; mas há aí, também, aqueles com aporte pífio, tais como os de hotelaria e restaurante, serviços em geral, entretenimento e recreação, administração de empresas.

Mesmo considerando os eventuais problemas conceituais implicados na construção dessa tabela, as informações que fornece são suficientes para formar um quadro de análise apenas impressionista, mas ainda assim razoavelmente claro. No período de maior influência da terceira revolução industrial, grosso modo, os setores produtores de bens experimentaram notável progresso quantitativo nas forças produtivas, mas os setores produtores de serviços não seguiram uma

---

<sup>4</sup> A tabela original inclui nesse grupo, o setor de venda e aluguel de imóveis, assim como o setor de comércio atacado, o que aqui se considera errado. Esses dois setores respondem por 6,1 por cento do emprego; ademais, essa tabela mostra que neles ocorreu um expressivo aumento da produtividade.

trajetória semelhante, pois, ao contrário, parecem ter avançado apenas moderadamente neste aspecto. Ora, esse apanhado geral do problema em análise e avaliação permite que se volte ao problema de explicar melhor a queda do ritmo de crescimento da produtividade do trabalho na economia norte-americana, tal como foi apresentado por Robert Gordon. Para tanto, porém, é preciso ultrapassar os limites de uma análise acentuadamente empírica tal como aquela desenvolvida por esse autor – assim como por outros –, procurando chegar a uma explicação propriamente conceitual do processo de aumento da produtividade do trabalho, tal como observado historicamente no modo de produção capitalista.

Pensando na história da organização do trabalho nesse sistema como um todo, especialmente nos países da fronteira tecnológica – uma história que começa na manufatura, passa pela grande indústria e vai além dela, ou seja, chega ao modo de organização da produção que foi propriamente chamado de pós-grande indústria (Fausto, 2002) –, parece que aí está operando uma mesma lógica geral de transformação: para aumentar a produtividade do trabalho, primeiro, transforma-se o trabalho do ser humano em rotina, em sequência substitui-se essa atividade que resiste à completa uniformização por operações de máquinas, as quais atuam muito mais regular e disciplinadamente (em particular, por exemplo, não tem idiossincrasias). Em sequência, procura-se melhorar a qualidade, assim como multiplicar a capacidade das máquinas e dos sistemas de máquinas. Nesse processo, por um lado, as atividades dos trabalhadores são adaptadas à lógica própria dos processos, já que elas não se desenvolvem para realizá-los como seres humanos, mas para fazê-los funcionar como meras peças dos sistemas de produção que dão suporte ao capital; por outro, ainda sob o acicate da concorrência acirrada dos capitais, aperfeiçoa-se mais e mais as próprias máquinas, os sistemas de máquinas, a organização do sistema produtor como um todo.

Ora, esse processo tem uma limitação de caráter bem geral, pois nem todo trabalho humano pode ser transformado em mera rotina; assim, apenas aquele trabalho manual descritível por meio de um algoritmo pode, em princípio, ser substituído pela atividade de um mecanismo (em sentido amplo) nos processos produtivos. Na passagem da manufatura para a grande indústria e ao longo de seu desenvolvimento, procura-se substituir grande parte do trabalho manual, tipicamente rotineiro, por operações de máquinas; na transformação da grande indústria para a pós-grande indústria, busca-se suprir àquela parte do trabalho mental que se afigura meramente recursivo por operações feitas por computadores. Em ambos os casos, além da substituição propriamente dita, ocorre também, necessariamente, mudanças significativas nos próprios modos de trabalhar e na organização do trabalho, inclusive com a destruição de certas funções e a criação de novas. De qualquer modo, os trabalhos que requerem competência heurística, emocional, estética, enfim, criatividade, os quais possivelmente tem-se tornado mais importantes quantitativa e

qualitativamente com o desenvolvimento do capitalismo, representam um limite não ultrapassável para o aumento da produtividade do trabalho que, no âmbito das empresas, persegue-se sem cessar.

Os dados acima mencionados sobre o desenvolvimento recente da economia norte-americana parecem mostrar que a terceira revolução industrial ainda impacta positivamente no aumento de produtividade das atividades tipicamente industriais. No entanto, é patente que essas atividades, cada vez menos, acolhem – e subordinam materialmente – aquele tipo de trabalhador que era e ainda é chamado de operário; e, cada vez mais, abrigam – e subordinam intelectualmente – apenas trabalhadores ditos de colarinho branco, os quais ocupam funções que mobilizam a ciência e a tecnologia que possibilitam a intervenção na natureza ou na organização social do próprio processo produtivo, ou seja, aquilo que Marx designava como o intelecto geral. Na verdade, com o advento da terceira revolução industrial que Marx, ao seu tempo, não podia conceber em suas configurações históricas específicas, a grande indústria em seu desenvolvimento transformou-se em pós-grande indústria. De qualquer modo, nem todas as atividades produtoras de bens como mercadorias, tal com a indústria de construção, em virtude da própria natureza irregular e mesmo artesanal de certas atividades aí desenvolvidas, podem acolher extensivamente os processos de informatização e da robotização; em consequência, o impacto da terceira revolução industrial nessa espécie de atividade tem se mostrado pequeno.

É preciso registrar nesse momento que ocorreu uma grande transformação estrutural na economia norte-americana no período do pós-guerra. O peso da indústria no PIB norte-americano, como bem mostrou Gordon, caiu acentuadamente. Como a fração da agricultura, pequena já ao fim da II Guerra, reduziu-se ainda mais nesse período, cresceu enormemente a participação daquelas atividades que produzem serviços como mercadoria. Como foi visto, também aumentaram nesse período os serviços oferecidos direta e gratuitamente pelo Estado, os quais, por isso mesmo, não assumem a forma de mercadoria. Ora, contata-se facilmente que o impacto da terceira revolução industrial nessa ampla gama de setores tem sido pequeno, o que certamente se explica pela própria natureza não algorítmica dos trabalhos aí desenvolvidos. As atividades produtoras de serviços em geral podem, eventualmente, ser bem exigentes em termos de qualificação profissional; entretanto, muitas delas certamente exigem baixa qualificação; de qualquer modo, não costumam em geral ser de caráter meramente rotineiro e, por isso, não são substituíveis por máquinas.

Entretanto, a luta das empresas capitalistas para aumentar a produtividade do trabalho não cessa mesmo quando as mudanças possíveis se afiguram como socialmente perniciosas. Em certos setores, tal como no de assistência à saúde, o esforço para aumentar a produtividade dos médicos, enfermeiros, etc. tem produzido resultados francamente desastrosos: um serviço de baixíssima qualidade que apenas parece cumprir a sua função e que se mostra incapaz de atender às necessidades das populações de baixa renda. Em outros setores, tal como no bancário, a introdução

de mudanças para substituir o atendimento por meio de pessoas por meio do serviço de máquinas produz frequentemente deterioração da qualidade dos serviços prestados. Essas distorções e anomalias, que se multiplicam conforme progride o sistema, parecem mostrar não a pujança do capitalismo, mas as suas limitações históricas. Eis que revelam e comprovam os entraves estruturais que estão atuando no declínio tendencial observado – assim como no previsto – da taxa de crescimento da economia norte-americana no pós-guerra. Ora, esses mesmos entraves devem estar também atuando na redução das perspectivas de crescimento das outras economias tecnologicamente desenvolvidas e, assim, das perspectivas de crescimento do capitalismo como um todo.

Isto permite reinterpretar uma passagem dos *Grundrisse* em que Marx fez referência ao desenvolvimento das atividades tipicamente industriais no capitalismo, as quais produzem em geral “bens” sob a forma de mercadorias. Antes disso é preciso mencionar que a descoberta dos limites históricos do capitalismo figurou sempre como uma preocupação central desse autor. Ele mostrou em *O Capital* que a acumulação tende a aumentar a composição orgânica do capital e, assim, a reduzir a taxa de lucro. Indicou, também, que no desenvolvimento do capitalismo deve aumentar a proporção do trabalho improdutivo (trabalho que não produz valor e mais-valia) em relação ao trabalho produtivo, num movimento que produz também uma tendência redutora na taxa de lucro média social.<sup>5</sup> Nos *Grundrisse*, num fragmento famoso que versa sobre as máquinas, indiciou que o próprio aumento da produtividade do trabalho, objetivo incessantemente perseguido pelos capitais na luta concorrencial, torna-se ela própria uma limitação ao desenvolvimento do capitalismo (Marx, 2011, p. 578-596).

O tempo de trabalho é o único determinante do valor, mas o próprio evoluir do sistema do capital tende a minimizar a sua importância na produção de valores de uso e, assim, a reduzir a sua pertinência e eficácia na geração de valor. Pois, por um lado, o tempo de trabalho é reduzido quantitativamente a uma proporção insignificante (o termo é de Marx) na produção de valores de uso; por outro, ele se torna qualitativamente subalterno em relação à força produtiva da ciência e da tecnologia. Ou seja, em suas próprias palavras: “à medida que a grande indústria se desenvolve, a criação da riqueza efetiva passa a depender menos do tempo de trabalho e do quantum de trabalho empregado que do poder dos agentes postos em movimento durante o tempo de trabalho”. O termo “poder dos agentes”, como explica, refere-se ao “nível geral da ciência e do progresso da tecnologia”, o qual, segundo ele ainda, “não tem nenhuma relação com o tempo de trabalho imediato que custa sua produção.” (Marx, 2011, p. 587). Ora, como é possível reinterpretar essa

---

<sup>5</sup> Pelo menos um artigo procurou mostrar que ocorreu um aumento expressivo das atividades que não produzem valor e mais-valia (ou seja, atividades necessárias, mas improdutivas na perspectiva teórica de Marx) na economia norte-americana, no período do pós-guerra (Paitaridis e Tsouldidis, 2011).

passagem procurando lançar luz nas observações empíricas e históricas antes relatadas, as quais retratam o desenvolvimento efetivo do modo de produção capitalista.

Para tanto, afigura-se necessário ir além do que Marx disse explicitamente, procurando conduzir a sua tese antecipatória num sentido que difere em certa medida da formulação original. Apesar disso, tem-se a pretensão que o novo sentido a ser aqui proposto se mostre convergente com ela. Em primeiro lugar, é preciso observar que há efetivamente uma tendência para reduzir mais e mais o trabalho rotineiro – mas não necessariamente o trabalho em geral. Pois, conforme a produção industrial avança historicamente, o trabalho repetitivo e monótono – aquele que cujo poder produtivo pode ser medido apropriadamente pelo tempo mecânico – vai sendo substituído pelo operar de máquinas cada vez mais sofisticadas tecnologicamente. É de se pressupor, portanto, que ele tenda pouco a pouco a desaparecer, ainda que o seu fim ainda não tenha chegado mesmo nos países desenvolvidos. É evidente que a substituição de homens por máquinas no capitalismo depende também de uma avaliação de custo relativo, a qual pode impedir avanços possíveis do ponto de vista meramente técnico. Entretanto, tem prosperado cada vez mais, em termos relativos, principalmente nos países tecnologicamente desenvolvidos, os trabalhos não rotineiros, cujo poder produtivo frequentemente depende do nível geral da ciência e do progresso da tecnologia – e estes, diferentemente do anterior não podem ser adequadamente medido pelo tempo do relógio.

Além disso, tendo em mente a produção capitalista como um todo, ganham importância relativa os trabalhos que dependem das competências, dos atributos e dos sentimentos especificamente humanos<sup>6</sup>, os quais também não são mensuráveis adequadamente pelo tempo mecânico. Mesmo se há dúvidas sobre a precisão das informações disponíveis – eis que dependem de uma classificação empírica bem problemática –, há indicações fortes de que as ocupações rotineiras estão perdendo espaço para as ocupações não rotineiras no mercado de força de trabalho nos Estados Unidos (Figura IV). São aí consideradas rotineiras as ocupações que seguem regras bem definidas e instruções explícitas; são tomadas como não rotineiras as ocupações que requerem flexibilidade, capacidade heurística e criatividade. Há, também, por outro lado, indicações fortes de que as ocupações que requerem mais esforço mental do que manual estão se tornando cada vez mais importantes (Albanesi et alli, 2013).

---

<sup>6</sup> “Há um fato interessante a respeito da automação” – dizem Brynjolfsson e McAfee –, “eis que é mais fácil automatizar os trabalhos de escriturário, caixa de banco e trabalhador fabril semiqualeficado do que os de jardineiro, cabelereiro, enfermeiro. Durante os últimos 25 anos, as atividades manuais que requerem percepção sensória e coordenação motora fina têm se mostrado mais resistentes à automação do que aquelas que exigem processamento básico de informação, um fenômeno conhecido como *Paradoxo de Moravec*.” (2012, p. 50).

Figura IV



Ora – julga-se aqui –, são essas as transformações que tem se refletido nas estatísticas disponíveis do aumento da produtividade do trabalho nos Estados Unidos.

Há, entretanto, na literatura econômica dedicada ao tema um bocado de controvérsias sobre até que ponto os computadores (com os seus complementos de intervenção material) podem vir a substituir as pessoas nas atividades produtivas em geral. Certos autores sustentam que as máquinas “pensantes”, em particular, os robôs, podem substituir os homens mesmo em atividades complexas, tais como no reconhecimento de padrões, nos diagnósticos de doenças e até nas interações comunicativas.<sup>7</sup> Aqui se pensa que esses prognósticos futuristas advêm de concepções tecnocráticas do que vem a ser a atividade produtiva na sociedade humana e, por isso, se prefere guardar grandes reservas sobre eles. De qualquer modo, o evoluir das forças produtivas está entrando cada vez mais em contradição com as relações de produção capitalistas. Pois, um mundo em que o trabalho cognitivo e não rotineiro vem a ser dominante tem de ser aquele em que os trabalhadores se organizam livremente sem a coerção da economia mercantil e do Estado. Ademais, o curso atual do desenvolvimento histórico ainda capitalista, com sua tendência para certa estabilização da produtividade do trabalho, está minando as condições necessárias para a formação do tempo de trabalho socialmente necessário e produzindo a desmedida do valor (Prado, 2013). De qualquer modo, mesmo adicionando elementos novos à tese original, ainda se pode dizer, seguindo Marx, que “o capital trabalha, assim, pela sua própria dissolução como forma dominante de produção” (Marx, 2011, p. 583).

<sup>7</sup> Um exemplo se encontra no livro de Brynjolfsson e McAfee (2011). Esses dois autores, pensam que “os seres humanos estão perdendo a corrida para as máquinas”.

## Referências

- Albanesi, Stefania et alli – Is job polarization holding back the labor market? In: Federal Reserve Bank of New York website, 2014.
- Baily, Martin et alli – U. S. Productivity growth: an optimistic perspective. In: *International Productivity Monitor*, nº 25, primavera de 2013, p. 3-12.
- Brynjolfsson, Erik; McAfee, Andrew – *Race against the machine – How the digital revolution is accelerating innovation, driving productivity, and irreversibly transforming employment and the economy*. Lexington, Massachusetts: Digital Frontier Press, 2011.
- Fausto, Ruy – Pós-grande indústria. In: *Marx: lógica e política – investigações para uma reconstituição do sentido da dialética*. Tomo III. São Paulo: Editora 34, 2002, p. 128-164.
- Gordon, Robert J. – Revisiting U. S. productivity growth over the past century with a view of the future. In: National Bureau of Economic Research, Working Paper 15834, 2010.
- \_\_\_\_\_ – Is US economic growth over? Faltering innovation confronts the six headwinds. In: National Bureau of Economic Research, Working Paper 18315, 2012.
- \_\_\_\_\_ – U. S. Productivity Growth: the Slowdown has returned after a temporary revival. In: *International Productivity Monitor*, nº 25, primavera de 2013, p. 13-19.
- Manyika, James et alli – Growth and renewal in the United States: retooling America's economic engine. McKinsey Global Institute, 2011.
- \_\_\_\_\_ – Manufacturing the future: the next era of global growth and innovation. McKinsey Global Institute, 2012.
- Mandel, Ernest – *O capitalismo tardio*. São Paulo: Abril Cultural, 1982.
- Marx, Karl – *O capital – Crítica da Economia Política* (Livro Primeiro, tomos I e II). São Paulo: Abril Cultural: 1983a e 1983b.
- \_\_\_\_\_ – *Grundrisse – Manuscritos econômicos de 1857-1858*. São Paulo: Boitempo, 2011.
- Paitaridis, Dimitris e Tsouldidis, Lefteris – The growth of unproductive activities, the rate of profit, and the phase-change of U. S. Economy. In: *Review of Radical Political Economics*, vol. XX(X), 2011, p. 1-21.
- Prado, Eleutério F. S. – Duas explicações marxistas para a grande falha do capitalismo. In: *A grande crise capitalista Global 2007-2013: gênese, conexões e tendências*. Org. Barroso, Aloísio S. e Souza, Renildo. São Paulo: Anita Garibaldi, 2013.
- \_\_\_\_\_ – Da posição e da deposição histórica do valor. In: *Marx e o Marxismo (Revista do NIEP)*, vol. 1(1), 2013, p. 108-133.
- Smith, Tony – The 'general intellect' in the Grundrisse and beyond. In: *Historical Materialism*, 2013, vol. 21(4), p. 1-21.

Vercellone, Carlo – From formal subsumption to general intellect: elements for a Marxist reading of the thesis of cognitive capitalism. In: *Historical Materialism*, 2007, vol. 15 (1), p. 13-36.