

AUTOMAÇÃO E TRABALHO: MARX IGUAL A ADAM SMITH ?¹

Benedito Rodrigues de MORAES NETO²

RESUMO: Os requerimentos de qualificação para o trabalho nos modernos sistemas produtivos automatizados sob base microeletrônica podem ser tomados como negação da colocação marxista de crescente desqualificação do trabalho ao longo do desenvolvimento tecnológico. Procura-se neste trabalho fazer uma crítica a essa visão, através de uma busca ao conceito de desqualificação do trabalho em Marx. Ao realizar essa busca, e ao trazer a reflexão para o momento presente, chega-se à proposição de que o que se observa na fábrica moderna, ou seja, a radicalização da prescindibilidade do trabalho vivo imediato, é na verdade um reflexo da desqualificação desse trabalho sob o conceito de Marx. A concepção mais usual de desqualificação, atribuída erroneamente a Marx, é, na realidade, de caráter smithiano. Sob esse prisma, é feita uma análise crítica de Trabalho e capital monopolista, de Braverman, que passou a ser visto como a interpretação por excelência das idéias de Marx sobre o tema. Toda a responsabilidade pelo equívoco teórico de equiparar as análises de Marx e Smith sobre tecnologia e trabalho deve ser atribuída à incorreta compreensão da natureza do taylorismo-fordismo. Propõe-se aqui que o desenvolvimento tecnológico recente colocou fim ao equívoco da equiparação Marx-Smith, e forneceu grande atualidade à análise de Marx.

PALAVRAS-CHAVE: Automação. Desqualificação do trabalho. Divisão do trabalho. Smith-Marx-Braverman. Automação de base microeletrônica.

Introdução

De forma ajustada aos tempos atuais, os efeitos da automação de base microeletrônica sobre o conteúdo do trabalho têm sido apontados como ilustração da falência teórica de Marx em campo de grande significação, qual seja, o processo de trabalho sob o capitalismo. Em outras palavras, a colocação marxista de que a mudança técnica levaria como tendência a uma desqualificação crescente dos trabalhadores diretos estaria sendo negada em nossos dias, dados os importantes requerimentos de qualificação para o trabalho nos modernos sistemas automatizados sob base microeletrônica. A reflexão que se segue procurará discutir a validade dessa proposição; para tanto, será necessário buscar a especificidade do pensamento de Marx acerca das implicações da automação sobre o trabalho imediatamente aplicado à produção, e realizar o esforço de trazer esse pensamento para a automação de base microeletrônica dos nossos dias.

A tentativa de resgatar o pensamento marxista para a interpretação de um aspecto relevante do estágio atual de desenvolvimento do capitalismo será acompanhado de um esforço no sentido de diferenciar as concepções de Marx e de Adam Smith sobre desenvolvimento das forças produtivas e divisão do trabalho. Essa diferenciação possui especial relevância teórica em virtude do fato de que a literatura recente costuma atribuir (equivocadamente) a Marx idéias especificamente smithianas sobre trabalho e progresso

¹ Artigo publicado em *Estudos Econômicos*, v.25, n.1, 1995 e republicado como capítulo III do livro: *Século XX e trabalho industrial: taylorismo/fordismo, ohnoísmo e automação em debate* (MORAIS NETO, 2003).

² Professor livre-docente do Departamento de Economia da UNESP – Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências e Letras – Araraquara – SP – Brasil. 14.800-901 - brmneto@gmail.com

técnico. A diferenciação entre Smith e Marx terá um desdobramento na análise crítica que será feita do conhecido livro *Trabalho e capital monopolista*, de Harry Braverman (1977). Fornecemos especial destaque a essa discussão, dado que o livro de Braverman passou a ser visto, de maneira usual, como interpretação por excelência das proposições teóricas de Marx sobre a natureza do processo de trabalho sob o capitalismo.

Todo o percurso acima descrito só seria possível caso houvesse a possibilidade de compatibilização entre a proposição de Marx de tendência à desqualificação do trabalho vivo ao longo do desenvolvimento tecnológico e a natureza do trabalho qualificado nas novas fábricas dotadas de automação de base microeletrônica. À superação desse desafio foi alocada uma parcela significativa dos esforços que resultaram neste trabalho.

A colocação da análise de Marx nos termos que nos parecem corretos permitirá trazer para o momento atual, e de forma particularmente intensificada, a célebre contradição entre as forças produtivas e as relações de produção. Tanto para isso como para a análise crítica de Braverman, este trabalho possui como pano de fundo nossas idéias sobre a natureza do taylorismo e do fordismo, estabelecidas em trabalhos anteriores. Um aspecto adicional merece ser realçado, o qual não deverá passar despercebido ao leitor: o destaque fornecido ao ramo metal-mecânico da indústria. Muito embora não seja realizada aqui uma análise comparativa entre setores industriais, procura-se marcar o fato de que a metal-mecânica possui uma forte dose de especificidade, responsável em grande medida pela confusão teórica do nosso século a respeito da natureza dos processos de trabalho.

A automação de base microeletrônica: qualificação versus desqualificação

Automação e desqualificação: a máquina têxtil como paradigma

Antes de mais nada, é útil esclarecer o que iremos entender por automação. É bastante difundida a idéia de que somente se pode falar em automação quando a substituição do trabalhador ocorre na esfera do controle do equipamento; o Prof. Afonso Fleury (1988, p.18) diferencia da seguinte maneira os conceitos de mecanização e automação: “[...] mecanização é o resultado do uso de equipamento que, aplicando diferentes formas de energia para o seu acionamento, substitui a força do trabalhador no processo de produção [...] automação trata basicamente da informação e substitui a ação do trabalhador no controle do equipamento.” A nosso juízo, há um problema na tentativa de assentar o conceito de automação na função de controle, pois, no caso da automação rígida ou dedicada, essa função não tem significância, como se pode depreender do seguinte comentário esclarecedor de Angelo Dina (1987, p.14):

Sobre uma determinada peça (convém lembrar que essa automação foi desenvolvida sobretudo para os trabalhos mecânicos) trabalha uma máquina simples desenhada e construída para fazer somente aquela peça, reduzida, portanto, a uma unidade operadora simplificada ao máximo. Ela contém, então, congeladas em sua estrutura física, digamos assim, as informações geométricas e tecnológicas.

Na medida em que as informações encontram-se “congeladas na estrutura física” da máquina, então não haveria função de controle a substituir; não seria possível chegar, nesse caso, à automação plena, seguindo-se a conceituação de Fleury. Entendendo, todavia, que existe automação sempre que ocorre substituição, como “unidade dominante” do processo de produção, do homem pelos elementos materiais (através da aplicação tecnológica da ciência),

podemos considerar que a automação, em sua natureza dedicada, é uma coisa muito antiga e bastante conhecida da humanidade, desde o revolucionamento da indústria têxtil.

No caso da indústria têxtil, é interessante marcar que o filatório de John Wyatt ou de Lewis Paul (apud MARX, 1973, p.303), patenteado em 1738, anunciado como “[...] uma máquina para fiar sem a ajuda dos dedos [...]”, e o mais moderno filatório *open-end* possuem a mesma natureza teórica, em termos de atuação dos elementos objetivo e subjetivo no processo de trabalho; a mesma colocação se aplica ao tear mecânico a vapor de meados do século XIX e ao mais moderno tear sem lançadeira. É a natureza extremamente avançada do maquinário têxtil no século XIX que permite a Marx observar a característica por excelência da maquinaria:

Tão logo a máquina possa executar sem ajuda do homem todos os movimentos necessários para elaborar a matéria-prima, ainda que o homem vigie e intervenha de vez em quando, teremos um sistema automático de maquinaria [...](MARX, 1973, p.317).

[...] o processo de produção deixa de ser um processo de trabalho, no sentido de que o trabalho constituiria a sua unidade dominante. (MARX, 1978, p.219).

O conjunto do processo de produção já não está, então, subordinado à habilidade do operário; tornou-se uma aplicação tecnológica da ciência. (MARX, 1978, p.221).

Tendo a máquina têxtil como referência teórica (e histórica) fundamental, passemos ao estudo do ramo industrial metal-mecânico; não serão poucas as surpresas.

A máquina-ferramenta da metal-mecânica

A leitura de Marx sobre a utilização da maquinaria no ramo metal-mecânico leva a crer que, já no século XIX, esse ramo, absolutamente crucial para todo o desenvolvimento industrial posterior, já havia se ajustado ao “princípio da maquinaria”, tal como assentado para a máquina têxtil. O entusiasmo de Marx com as inovações que se operavam nas máquinas-ferramenta da metal-mecânica fica evidente na célebre passagem do *Capital* na qual trata da “produção de máquinas por meio de máquinas”:

A condição mais essencial de produção que teria que se dar para fabricar máquinas mediante máquinas era a existência de uma máquina motriz que pudesse oferecer toda potência exigível e que, ao mesmo tempo, fosse perfeitamente controlável. Esta máquina já existia; era a máquina a vapor. Sem embargo, haveria que encontrar o meio de produzir mecanicamente as formas geométricas necessárias para as diversas peças de máquinas: linhas, planos, círculos, cilindros, cones e esferas. Este problema foi resolvido na primeira década do século XIX por Henry Maudsley, com sua invenção do "slide-rest", que não tardou em converter-se num mecanismo automático, com uma modificação de forma que lhe permitia adaptar-se a outras máquinas de construção e não somente ao torno, para o qual primitivamente se havia destinado. Este aparato mecânico não vem a substituir um determinado instrumento, mas sim a própria mão do homem, nas operações em que esta dá ao material trabalhado, o ferro, por exemplo, uma determinada forma, manejando em diferentes sentidos diversos instrumentos cortantes. Deste modo, se consegue-se produzir as formas geométricas das distintas peças de maquinaria com um grau de facilidade, precisão e rapidez

que nenhuma experiência acumulada poderia oferecer à mão do trabalhador mais hábil. (MARX, 1978, p.314-315).

Não pretendemos negar os efeitos econômicos da passagem da produção de máquinas de uma forma manual para o torno com descanso deslizante (*slide-rest*), dado o inegável incremento na produtividade do trabalho; não temos dúvida, todavia, de que Marx cometeu um grande exagero ao imaginar que uma máquina-ferramenta com estas características ajustava-se às suas colocações sobre o caráter teórico da maquinaria. Ora, o torno com descanso deslizante é o exemplo mais conspícuo de Máquina-Ferramenta Universal (MFU), assim denominada por permitir grande flexibilidade produtiva, entendida como capacidade do equipamento de produzir diferentes tipos de peças. Por causa mesmo dessa flexibilidade, as MFU tornaram-se absolutamente fundamentais para a indústria metal-mecânica, e ainda hoje existem em grande quantidade. As características do trabalho de operação dessas máquinas são portanto bastante conhecidas nos dias de hoje, e encontram-se muito claras neste trecho de José Ricardo Tauile (1983a, p.23-24):

Devido às freqüentes mudanças do produto de seu trabalho (pequenas séries, lotes e peças sob encomenda), os oficiais mecânicos precisam ter muita destreza manual e experiência prática que se acumulam através do tempo, tornando-se profissionais melhores e mais valorizados. Junto à máquina-ferramenta, recebem de seus supervisores diretos os desenhos e instruções e dos serviços de apoio as peças em bruto e as respectivas ferramentas, cames e dispositivos. Interpretam os desenhos, estudam as instruções e revêem o ferramental a fim de verificar se, de acordo com seu conhecimento prático e sua própria conveniência, devem ser alterados ou corrigidos [...] Após exercer suas habilidades quanto à concepção do próprio trabalho, eles passam efetivamente a executá-lo. Quando então fixam a peça e as ferramentas na máquina, acionam alavancas, manivelas e demais comandos que estabelecem as posições relativas entre a peça e a ferramenta, introduzem as velocidades de avanço e de corte, ligam o fluido refrigerante, etc., e durante a usinagem, novamente anos de experiência são necessários para visualizar potenciais problemas e responder corretamente quando surgem. Uma pequena mudança na cor do cavaco pode significar que uma peça inteira irá deparar; uma breve diferença no som da máquina-ferramenta pode resultar em uma peça refugada.

Encontramo-nos muito distantes do trabalhador apendicizado à máquina, característica por excelência da máquina segundo a aceção de Marx. Ao invés de um trabalho apendicizado, desprovido de qualquer conteúdo, reduzido a uma pura abstração e supérfluo, temos algo muito mais parecido com o trabalho artesanal. E de onde vem a importância, até nossos dias, das MFU? Precisamente de sua flexibilidade produtiva. E de onde vem essa grande flexibilidade? Da grande flexibilidade do homem enquanto instrumento de produção. Lembrando nosso entendimento do que vem a ser automação, segue-se que uma MFU não apresenta automação alguma; aliás representa a própria negação deste conceito. Sendo assim, como caminhou a automação dentro dos processos mecânicos de fabricação? Na forma de automação rígida ou dedicada, definida com clareza por Angelo Dina (e por este considerada típica dos trabalhos mecânicos), que chegou ao seu máximo desenvolvimento com as ciclópeas máquinas *transfer*, e que encontrou seu *locus* por excelência na indústria automobilística americana.

Diferentemente do esquema evolucionista-linear que observamos em Braverman, os processos mecânicos de fabricação caracterizam-se, até o advento da incorporação da microeletrônica, pela dualidade “automação rígida/não-automação flexível”. É à luz dessa dualidade que devemos refletir acerca dos impactos da incorporação da microeletrônica sobre o conteúdo do trabalho e os requerimentos de qualificação dos trabalhadores. Desde logo, é importante assentar que, “[...] somente através do desenvolvimento da microeletrônica foi possível quebrar o esquema automação dedicada/não-automação flexível.” Isto porque, sabidamente, a microeletrônica permitiu a geração de equipamentos que passaram a ter, em alguma medida, faculdades antes monopolizadas pelo homem. “[...] A automação não é mais sinônimo de automação rígida ou dedicada; passa-se a ter, ao lado do mesmo conceito de automação, qual seja, produção material sem interveniência direta do trabalho humano, duas formas dessa automação: dedicada e flexível.” (MORAES NETO, 1986, p.36).

A incorporação da microeletrônica ao nível das máquinas-ferramenta da metal-mecânica reflete um duplo movimento:

a) Ruptura radical de um *status* teórico de profundo atraso no relacionamento homem-máquina, (como é o caso da MFU), em direção a um *status* teórico de máquina em sua forma mais avançada (como é o caso da Máquinas - Ferramenta com Controle Numérico - MFCN). Em outras palavras, uma máquina automatizada no mais alto grau e bastante complexa substitui, de forma abrupta, uma “máquina” (se é que podemos chamá-la assim, rigorosamente falando) extremamente atrasada, altamente dependente da habilidade do trabalho vivo.

b) Igualdade teórica da nova máquina com a máquina de automação dedicada, no sentido de que ambas se enquadram perfeitamente no conceito de automação com o qual se trabalha aqui. Na verdade, a MFCN não substitui de forma progressiva uma máquina de automação rígida; trata-se, ao invés disso, de uma concorrente mortal.

No primeiro caso, faz sentido uma discussão, como efetivamente ocorreu, em torno da idéia de que a passagem da MFU para a MFCN teria como desdobramento um processo de desqualificação do trabalho junto à máquina, de forma análoga ao que se observava quando da transição do trabalho artesanal para a automação clássica. No segundo caso, um processo de desqualificação sequer se coloca, dada a desqualificação *in extremis* do trabalho de operação de uma máquina de automação rígida. Vejamos então a natureza do debate que se estabeleceu a partir da substituição das MFU pelas MFCN. Uma referência teórica fundamental é Braverman, que trabalha com a noção de que a desqualificação do trabalho que se observa é mais uma ilustração do processo geral de desqualificação crescente à medida que se passa para níveis mais elevados de automação. É muito interessante observar que, em seus comentários sobre esse ponto, Braverman (1977, p.170) aponta para o fato de que as MFCN vieram para substituir as MFU, que permaneciam em uso em grande quantidade e se caracterizavam por serem “domínio do mecânico especializado”; não se dá conta, todavia, de que a substituição de uma máquina-ferramenta “para todos os fins”, “domínio do mecânico especializado”, por uma máquina automática, em pleno final do século XX, representa algo muito especial, muito particular (e muito surpreendente), na história social da tecnologia.

Observemos como trata Braverman da introdução das MFCN sobre o trabalho humano:

De início, explica, de forma infeliz, a atribuição a “três operadores separados” daquelas operações anteriormente concentradas no “mecânico especializado” como ilustração

do princípio de Babbage³, “agora aplicado em uma revolução técnica” (BRAVERMAN, 1977) É típico de Braverman transformar esse princípio, gerado a partir das características específicas do trabalho manufatureiro, em princípio eterno da produção humana; como comentaremos mais à frente, esse equívoco pode ser explicado (entendido) em sua forma mais geral; no caso em questão, todavia, Braverman exagerou, pois, se tivermos em conta as vantagens tecnológicas das MFCN *vis-à-vis* as MFU, e seu preço extremamente elevado, será muito difícil argumentar que sua introdução possa ser explicada pela divisão parcelar do trabalho que acarretou em seus primeiros passos.

Continuemos com Braverman, procurando os efeitos da introdução das MFCN sobre o trabalho de operação: “No que respeita ao operador de máquina, é agora possível retirar de suas atribuições quaisquer especialidades que tenham sobrado depois de 3/4 de século de ‘racionalização’. Ele agora está aliviado de todas as decisões, julgamentos e conhecimentos que Taylor pretendeu retirar dele por meios organizacionais.”⁴ Para esse autor, a substituição das MFU pelas MFCN acarreta, sem qualquer sombra de dúvida, uma perda radical de conteúdo do trabalho de operação. Nessa mesma linha, porém com muito maior clareza e contundência, encontramos José Ricardo Tauile (1983b, p.25): “O trabalho deste operador (de MFCN) fica agora reduzido a ‘alimentar’ o equipamento com a peça em bruto e com as devidas ferramentas, ‘zerar’ a máquina antes do início da operação, apertar o botão de partida e vigiar o processo de modo a paralisá-lo na eventualidade de desgaste excessivo e de quebra do equipamento.”

Essa ligação entre tecnologia de controle numérico e desqualificação do trabalho tornou-se um importante referencial teórico. Todavia, essa visão foi sendo reavaliada a partir de observações empíricas mais recentes “[...] no período bastante recente, o debate sobre a desqualificação ressurgiu.” (KAPLINSKY, 1985a, p.102). Para Kaplinsky (1985a, p.103), a razão dessa reavaliação está na transição do Controle Numérico (CN) para o Controle Numérico Computadorizado (CNC), o qual, por ser “[...] mais flexível, oferece ao trabalhador a faculdade de interromper o trabalho automático da máquina e de reprogramá-la *in the shop-floor*.” Parece-nos, todavia, que a passagem CN-CNC na verdade reforçou uma tendência já posta pelas máquinas CN. Em entrevista que fizemos com engenheiros com experiência em implantação e gerenciamento da nova tecnologia, ficou transparente que, já na tecnologia CN, o trabalho de operação demanda um grau não desconsiderável de *knowledge*⁵. Como é possível, a partir daí, uma crítica à noção marxista de desqualificação ao longo do

³. Considerando a importância que o Princípio de Babbage assumirá daqui para frente, vale reproduzir sua explicitação pelo próprio Charles Babbage (1971, p.169) e: “[...] qualquer explicação para o barateamento dos artigos manufaturados, como consequência da divisão do trabalho, não estará completa se for omitido o seguinte princípio: o padrão manufatureiro, através da divisão do trabalho a ser executado em diferentes processos, cada um deles requerendo graus diferentes de habilidade (*skill*) ou de força, pode comprar exatamente a quantidade precisa de ambos que é necessária para cada processo; todavia, se todo o trabalho fosse executado por um trabalhador, essa pessoa necessitaria possuir habilidade suficiente para executar a mais difícil, e força suficiente para executar a mais laboriosa das operações nas quais a ‘arte’ (*art*) é dividida”.

⁴ Confirma Braverman (1977, p.175).

⁵. Em colocação feliz, Kaplinsky (1985b, p.435) diferencia da seguinte forma *skill* de *knowledge*: “[...] é necessário discutir brevemente a relação entre ‘*skill*’ e ‘*knowledge*’, que são conceitos relacionados mas não idênticos. ‘*Knowledge*’ abrange o entendimento de um processo ou informação a um nível abstrato, tais como aqueles que podem ser transmitidos a outro indivíduo de forma igualmente abstrata. Como tal, o conhecimento deve ser explicitamente racionalizado em termos abstratos que possam ser prontamente entendidos - um processo que passamos a conhecer como ciência e tecnologia. ‘*Skill*’ compreende um conjunto de experiências exercitadas, que pode envolver não apenas a aquisição de conhecimento, mas também um grau maior ou menor de aptidão natural e regras implícitas de operação. ‘*Skills*’ são adquiridos individualmente e envolvem a combinação de aprendizagem abstrata, aptidão e experiência, mas o mesmo não é verdadeiro para o ‘*knowledge*’, que é essencialmente abstrato e menos individualizado.”

desenvolvimento da tecnologia, precisamos tratar essa questão com muito cuidado. O “caminho das pedras”, a nosso juízo, está na interpretação teórica dos resultados empíricos obtidos por Elenice M. Leite (1986, p.35):

Em relação aos operadores de máquinas, há dois tipos de alterações: de um lado, como se sabe, a MFCN praticamente “assume” as tarefas de execução da peça, simplificando ou restringindo as atribuições do operador; de outro, amplia e torna mais complexas as tarefas de preparação da máquina, passando a exigir novos conhecimentos e habilidades do mesmo. Essa dupla tendência com relação ao perfil dos operadores CN - simplificação de um lado, e maior complexidade do outro - decorre da manifesta preferência, por parte das firmas, pelo profissional mais completo, capaz de manejar os novos (e caros) equipamentos com maior segurança, independência e responsabilidade. Há somente duas firmas em que predomina o perfil do “operador que só opera”, complementado pelos “preparadores de MFCN”. Nas demais, o “operador/preparador” CN já é ou tem perspectivas de se tornar a categoria dominante, podendo, no futuro, transformar-se em “operador / preparador / programador” à medida que se disseminam equipamentos de geração CNC.

Façamos então a tentativa de interpretação desses resultados. Numa MFU, o trabalhador tem um conjunto imenso de decisões a tomar para viabilizar a transformação do tarugo em peça, necessitando possuir grande acuidade, habilidade e conhecimento técnico para realizar de forma proficiente a passagem do desenho à peça, qualificação (*skill*) que vem com a experiência aliada à especial habilidade. No caso de uma MFCN, as habilidades humanas necessárias para fazer com que a peça passe a existir - no sentido de atuação do homem para que o produto venha a tomar forma - são mínimas; trata-se de tarefa absolutamente desprovida de conteúdo. Como a MFCN é máquina na verdadeira acepção do termo, ou seja, toma para si a função de transformação da matéria, então as decisões para efeito de transformação do tarugo em peça são decisões embutidas na máquina; ao nível da relação homem-produto, fica reservada ao trabalhador apenas a tarefa de alimentar a máquina e retirar a peça. Trata-se de um processo de transformação do trabalho de operação *strictu sensu* em algo inteiramente desprovido de conteúdo e supérfluo, exatamente como ocorre com a automação em geral. No caso da MFCN, é tão brutal o movimento de desqualificação que a função (de “operador que só opera”) pode deixar de existir enquanto função específica dentro da divisão do trabalho no interior do processo produtivo (para desgosto de Braverman, teríamos um “Princípio de Babbage às avessas”, coisa que se aprofundaria com as máquinas CNC).

Vejamos agora o que diferencia uma máquina de automação flexível de uma máquina de automação dedicada em termos de trabalho de operação (já vimos que o trabalho de operação *strictu sensu* é igualmente desprovido de conteúdo e supérfluo em ambas). Já caracterizamos, através da citação de Angelo Dina, que a máquina-ferramenta de automação rígida ou dedicada é de funcionamento bastante simples; segue-se que a tarefa de supervisão de seu funcionamento é também bastante simples (não é por outra razão que Marx confere grande simplicidade à tarefa de “vigiar a ação transmitida pela máquina às matérias-primas e a protegê-la das avarias”). Coisa bastante diferente ocorre com a MFCN; trata-se de uma máquina bastante complexa (as “informações geométricas ou tecnológicas” não estão mais “congeladas em sua estrutura física”, mas sim num programa de computador que tem de ser “lido” pela máquina), o que confere grande complexidade à tarefa de supervisionar seu funcionamento. A *pièce du résistance* do trabalho de operação *latu sensu* de uma MFCN

caracteriza-se como trabalho de supervisão de uma máquina bastante complexa, o qual não comporta qualquer comparação com o trabalho de operação de uma MFU (não se pode comparar *knowledge* com *skill*).

Exploremos um pouco mais o “Princípio de Babbage às avessas”. Já vimos que ele se aprofunda com a introdução do CNC, que representa uma aplicação de um princípio muito caro à automação de base microeletrônica: o da integração, na medida em que integra, num só equipamento, a confecção do programa (computador) e a execução do produto mecânico (máquina-ferramenta), permitindo (atenção para o verbo) que as tarefas de “operação/preparação/programação” sejam realizadas por uma única pessoa. Podemos caracterizar essa atividade integrada como de “gerenciamento de um sistema técnico”, altamente intensiva em *knowledge*. Qual a explicação para a verificação do “Princípio de Babbage às avessas”? Tendo em conta a natureza técnica da nova maquinaria, e seu desdobramento econômico, ou seja, elevado preço dos equipamentos e irrelevância da massa de salários na estrutura de custos, não se observa nenhuma razão plausível para que se mantenham lado a lado, junto a uma máquina-ferramenta CNC, um operador *strictu sensu* (que coloca o tarugo e tira a peça), recebendo um baixo salário, um operador que prepara e supervisiona o funcionamento da máquina, recebendo um salário mais alto, e um programador, o mais bem remunerado de todos. Muito embora nenhuma *rationale* técnico-econômica leve a esse estranho parcelamento de tarefas (a não ser para algum defensor exarcebado da idéia do “dividir para reinar” de Stephen Marglin (1974)), ele obviamente não é impossível. Por essa razão, a escolha entre as alternativas unificação ou parcelamento das tarefas passou a ser considerada uma “escolha organizacional”. A colocação dos impactos da nova tecnologia sobre o conteúdo do trabalho como inteiramente indeterminado, posto que dependentes de uma escolha organizacional, coisa que permite a eliminação de “determinismo tecnológico”, tem ganho muito destaque recentemente, e, para alguns autores, “mata a questão”:

[...] é preciso cuidado com o determinismo tecnológico, onde os requisitos exigidos de mão-de-obra têm seus contornos delineados pela tecnologia, mas é, principalmente a organização do trabalho e da produção, aliadas às políticas de administração de recursos humanos e às lutas específicas dos trabalhadores que irão, efetivamente, interferir nesses requisitos. (SALERNO, 1988, p.65).

É incrível que este abandono da teoria, no sentido de explicitação de tendências, é efetuado poucas linhas depois de ter dado o autor a seguinte informação: “Na fábrica de motores da Ferrari na Itália a introdução de FMS - Sistema Flexível de Manufatura, coisa que comentaremos logo em seguida - levou à redução de 100 para 9 trabalhadores (8 engenheiros e 1 operário propriamente dito), mantendo-se o volume de produção.” (SALERNO, 1988, p.64). Precisaria Mario Salerno, por coerência, nos convencer que essa radical mudança de 100 operários para 8 engenheiros mais 1 operário teve pouco a ver com a introdução da FMS e mais com uma “opção organizacional”, coisa que nos parece muito difícil. Seria então possível continuar com os 100 trabalhadores que atuavam com a tecnologia de base eletromecânica ao lado (ou em volta) de um FMS? Como não recusamos a teoria, acreditamos que o “Princípio de Babbage às avessas” dá conta da tendência hegemônica do trabalho ao longo da evolução do uso da nova tecnologia. Para reforçar essa idéia, precisamos caminhar até níveis mais elevados de automação microeletrônica nos processos mecânicos de fabricação, enfatizando o caráter sistêmico da nova tecnologia, muito bem ilustrado pelo Sistema Flexível de Manufatura - FMS:

O FMS é um sistema de controle centrado por computador formado por duas ou mais máquinas CNC equipadas com um sistema robotizado para a transferência automática de peças de uma máquina para outra, com capacidade de operar por longas horas sem qualquer interferência humana. O computador central controla a produção desde o suprimento de material até a finalização do processo, de acordo com um programa (de produção) armazenado em sua memória. Em outras palavras, o FMS executa a usinagem de uma larga variedade de peças, em pequenos lotes, durante horas ininterruptas, sem a interferência humana na operação, e em seqüência de produção programada. (SIMMON, 1986, p.43).

A integração de equipamentos numa FMS leva a que a atividade de operação *strictu sensu* caminhe para a superfluidade, sendo as atividades supervisionadas no mais amplo sentido por um programador versátil, pois, como nos afirmou um engenheiro por nós entrevistado, “[...] a integração não eliminou as características específicas dos diferentes equipamentos; não adianta portanto ter um programador que só entenda da máquina A e outro da máquina B, pois com isso se perde a visão integrada do processo.” A tendência clara é, portanto, a unificação das funções numa única, aí claramente caracterizada como de gerenciamento de um sistema técnico de elevado grau de complexidade.

O próximo passo no sentido do avanço da automação de base microeletrônica na indústria metal-mecânica nos levará à Computer Integrated Manufacture - CIM - também conhecida como *unmanned factory*. Para isso precisamos estudar o revolucionamento (surpreendente) de outro momento característico (e também surpreendente) da produção metal-mecânica: a montagem.

Automação e flexibilidade na linha de montagem

Não temos dúvida de que a metal-mecânica reservaria muitas surpresas a Marx; imaginemos sua reação ao ler num texto escrito e publicado na Inglaterra em 1985: “[...] Consideremos, por exemplo, o ‘skill’ na metalurgia: na ‘mould industry’ (indústria de forma) leva de 10 a 12 anos o período de aprendizagem para um ‘craftperson’ amadurecer.” (KAPLINSKY, 1985b, p.436). Não menos surpreendente deveria ser uma visita à ainda tão atual “maravilha da indústria do século XX”, a linha de montagem fordista, que leva ao máximo desenvolvimento a proposta taylorista. As razões para a surpresa estão colocadas em nosso trabalho *Marx, Taylor, Ford: as forças produtivas em discussão* (MORAES NETO, 1989), onde procuramos desenvolver a idéia de que “[...] o fordismo fundamenta-se num desenvolvimento brutal das características próprias do trabalho sob a forma manufatureira.” (MORAES NETO, 1989, p.59, grifo nosso).

A surpresa de Marx tem agora uma diferença em relação à anterior; no caso das MFU, como vimos, surpreende a grande importância assumida pela habilidade (*skill*) do trabalhador; já quanto à linha de montagem fordista, surpreende o fato de que se assenta no princípio do trabalho parcelar, implicando em utilização “massiva” de mão de obra não qualificada. No entanto, diferentemente do que ocorre no caso do trabalho apendicizado à máquina, as tarefas manuais de caráter extremamente simplificado não são “resíduos passíveis de mecanização”, mas constituem a base mesma do processo de trabalho. Caberia, mesmo assim, perguntar: se são tarefas extremamente simplificadas, então porque não são mecanizadas? Ocorre que as tarefas de montagem são muito simples para o homem-máquina (homem taylorizado), mas são muito complexas para a máquina em sua acepção clássica. “Consequentemente, para conformar a linha de montagem à característica genérica da produção à base de maquinaria

(transformar a linha de montagem em um sistema de máquinas) é necessário um novo tipo de máquina, filha do desenvolvimento da microeletrônica: o robô.” (MORAES NETO, 1986, p.38).

Se a linha de montagem, pela natureza das operações envolvidas, só pode ser automatizada por uma máquina desenvolvida à base da microeletrônica, que, como já vimos, consegue incorporar atividades antes monopolizadas pelo homem, e se toda a automação de base microeletrônica é flexível, segue-se que a linha de montagem automática se caracteriza por apresentar flexibilidade produtiva. Não é difícil perceber que a automação de uma linha de montagem só pode ser concebida dentro de um sistema integrado de automação, através de sua ligação “para trás” com processos mecânicos de fabricação automatizados à base de microeletrônica e, portanto, igualmente flexíveis (evidentemente não faz sentido ligar uma linha de montagem automatizada flexível por natureza com uma retaguarda de processos mecânicos de fabricação automatizados de forma rígida).

Observemos agora os efeitos da automação da linha de montagem sobre o trabalho humano; iniciemos citando Henry Ford (1926, p.125) sobre a necessidade de qualificação dos trabalhadores de uma linha de montagem:

Quanto ao tempo necessário para a aprendizagem técnica, a proporção é a seguinte: 43% não requerem mais que um dia; 36% requerem de um dia até oito; 6%, de uma a duas semanas, 14%, de um mês a um ano; 1% de um a seis anos. Esta última categoria de trabalhadores requer grande perícia - como a fabricação de instrumentos e a calibragem.⁶

Imaginemos o choque representado pelo cotejo dessas colocações sobre “tempo de aprendizagem” com as características da linha de montagem automatizada, tal como lemos no jornal Folha de São Paulo numa matéria intitulada “As maravilhas do galpão 54”

[...] dois pequenos dedos mecânicos escolhem uma correia de alternador, ao lado de várias outras de diversos modelos e medidas. Lenta e seguramente as ‘mãos’ aproximam-se do motor e instalam a corrente de borracha. Com um gesto quase humano. As imagens do galpão 54 (da Volkswagen alemã) já fazem parte do século 21. [...] Algumas máquinas em especial assustam. Uma delas, responsável pela montagem da parte superior dos motores, possui célula fotoelétrica que lhe permite identificar o tipo de motor, para então escolher as peças compatíveis com ele. Isto entre 150 alternativas disponíveis.

Não é difícil perceber que “[...] a linha de montagem, que se caracteriza como um desenvolvimento, até o paroxismo, da produção manufatureira, através da introdução da microeletrônica (robotização), ajusta-se abruptamente ao princípio da maquinaria estabelecido por Marx.” (MORAES NETO, 1986, p.39). Trata-se, agora, de “aplicação tecnológica da ciência” em forma pura; também não é difícil, portanto, observar o efeito dessa radical mudança no que se refere ao trabalho vivo: basta aplicar integralmente as conclusões a que chegamos para o caso dos processos de fabricação mecânica automatizados via microeletrônica em sua forma mais desenvolvida, a FMS: o gerenciamento de um sistema técnico bastante complexo exige profissionais com elevado grau de *knowledge*, tanto para supervisão como para manutenção. Ao mesmo tempo, e da mesma forma que na FMS, a

⁶ Obs.: esses 1% estão fora da linha de montagem.

robotização das linhas de montagem implica na radical eliminação do trabalho humano diretamente envolvido na atividade produtiva⁷.

Chegamos finalmente à *unmanned factory*, fruto da interligação de uma linha de montagem robotizada com processos de fabricação mecânica constituídos por FMS. Os efeitos dessa nova base técnica sobre o trabalho diretamente envolvido na produção metal-mecânica são colocados sem hesitação por Adam Schaff (1990, p.43):

Não estamos tratando aqui de ficção científica, mas de fatos objetivos que muitas vezes são mais assombrosos que a ficção. É um fato, por exemplo, que a automação plena (que já pode ser observada no Japão não como um experimento, mas como prática industrial nas chamadas '*unmanned factories*', nas quais o processo de produção se dá praticamente sem a participação do homem) eliminará inteiramente o trabalho humano [...]⁸.

Marx versus Smith-Babbage-Braverman sobre divisão do trabalho

A "prisão teórica" de Braverman

Parece evidente para muitos que a *unmanned factory* e seus profissionais de operação/manutenção, prenes de *knowledge*, significam a antítese da teoria marxista da desqualificação do trabalho ao longo do desenvolvimento tecnológico dentro do modo capitalista de produção. Pretendemos no que se segue esclarecer porque tal ilação nos parece inteiramente equivocada. Para tanto, precisamos estudar com detalhe o famoso livro de Harry Braverman, *Trabalho e Capital Monopolista*, que se transformou em interpretação por excelência de Marx, e que tem a desqualificação maciça como *pièce du résistance*.

Iniciemos com a contradição que impulsiona Braverman (1977, p.15-16, grifo nosso):

Quanto mais lia na bibliografia formal e na comum sobre ocupações, mais me tornava cômico de uma contradição que assinala muitos dos escritos atuais nesta área. Por um lado, dá-se ênfase a que o trabalho moderno, como consequência da revolução científico-tecnológica e da 'automação', exige níveis cada vez mais elevados de instrução, adestramento, emprego maior da inteligência e do esforço mental em geral. Ao mesmo tempo, uma crescente insatisfação com as condições do trabalho industrial e de escritório parece contradizer essa opinião. Isso porque também é dito - não raro inclusive pelas mesmas que antigamente sustentavam a mesma opinião - que o

⁷. Curiosamente, essa colocação vem sendo refutada com bases em estudos empíricos; vistos mais de perto, são estudos de automação parcial, quando, colocados entre equipamentos de automação microeletrônica (robôs, "jumbões" para solda multi-ponto, etc), trabalhadores têm seu ritmo de trabalho determinado por esses equipamentos. Ao final de um dia de trabalho extenuante e ademais solitário, o trabalhador poderá afirmar (com razão) que seu trabalho piorou muito com a automação. Caberia aos estudiosos interpretar corretamente essa afirmação. Confira Peliano et al. (1985).

⁸ Vale mencionar aqui que, ao invés de procurar estudar os desdobramentos dessa colocação de Adam Schaff, alguns autores são movidos por uma estranha obsessão: a de encontrar operários desqualificados na indústria automatizada a qualquer preço! Em estudo recente, para o caso da siderurgia, esses trabalhadores foram encontrados nas atividades de "transporte, alimentação, jardinagem, limpeza externa e faxina dos prédios". Trata-se de um recurso (inglório) para aqueles que não conseguem fazer uma crítica de caráter marxista ao capitalismo e portanto se apegam à denúncia. Confira Werneck (1988).

trabalho tornou-se cada vez mais subdividido em operações mínimas, incapazes de suscitar o interesse ou empenhar as capacidades de pessoas que possuam níveis normais de instrução; que essas operações mínimas exigem cada vez menos instrução e adestramento; e que a moderna tendência do trabalho, por sua dispensa de 'cérebro' e pela 'burocratização', está alienando setores cada vez mais amplos da população trabalhadora.

Após essa primeira crítica à divisão do trabalho no interior do processo produtivo, Braverman (1977, p.70) aprofunda o argumento; inicialmente, marca a divisão do trabalho como momento teórico basilar para o estudo do processo de trabalho capitalista, desde seus primeiros passos até hoje: “O mais antigo princípio inovador do modo capitalista de produção foi a divisão manufatureira do trabalho e de uma forma ou de outra a divisão do trabalho permaneceu o princípio fundamental da organização industrial.” O aprofundamento da divisão do trabalho apresenta efeitos perversos sobre a população trabalhadora:

Com o avanço da divisão do trabalho, a ocupação da maior parte daqueles que vivem do trabalho, isto é, da maioria da população, acaba restringindo-se a algumas operações extremamente simples, muitas vezes a uma ou duas. Ora, a compreensão da maior parte das pessoas é formada pelas suas ocupações normais. O homem que gasta toda sua vida executando algumas operações simples, cujos efeitos também são, talvez, sempre os mesmos, ou mais ou menos os mesmos, não tem nenhuma oportunidade para exercitar sua compreensão ou para exercer seu espírito inventivo no sentido de encontrar meios para eliminar dificuldades que nunca ocorrem. Ele perde naturalmente o hábito de fazer isso, tornando-se geralmente tão embotado e ignorante quanto o possa ser uma criatura humana. (SMITH, 1983, p.213).

Estudamos muito e aperfeiçoamos, ultimamente, a grande invenção civilizada da divisão do trabalho; só lhe damos um falso nome. Não é, a rigor, o trabalho que é dividido, mas os homens: divididos em meros segmentos de homens - quebrados em pequenos fragmentos e migalhas de vida; de tal modo que toda partícula de inteligência deixada no homem não é bastante para fazer um alfinete, um prego, mas se exaure ao fazer a ponta de um alfinete, ou a cabeça de um prego [...]. (RUSKIN apud BRAVERMAN, 1977, p.77).

[...] a indústria norte-americana em alguns casos pode ter impulsionado a tecnologia em excesso, fracionando as funções em partículas a tal ponto que atingiu o limite da resistência humana [...] Devemos ter criado funções demasiado tolas para serem preenchidas por numerosos tolos. (BRAVERMAN, 1977, p.40).

Algo nada trivial aconteceu: a primeira das três citações é de Adam Smith! Braverman fica instalado de maneira extremamente confortável ao lado de Smith, algo no mínimo preocupante para quem produziu seu trabalho “sob a influência intelectual de Marx” (BRAVERMAN, 1977, p.19), pois não nos parece que este possa ser reduzido a Smith. Além de atualizar a angústia (sem solução) de Adam Smith com as mazelas do trabalho parcelar, Braverman (1977, p.79), como já vimos, estabelece o caráter permanente do Princípio de Babbage: “O Princípio de Babbage é fundamental para a evolução do trabalho na sociedade capitalista. [...] Aplicado primeiro aos artesanatos e depois aos ofícios mecânicos, o Princípio

de Babbage torna-se de fato a força subjacente que governa todas as formas de trabalho na sociedade capitalista, seja qual for a seqüência ou nível hierárquico.”

Ora, o Princípio de Babbage foi extraído da natureza técnica específica do trabalho manufatureiro, inteiramente alicerçado no trabalho manual, como é esclarecido pelo seu formulador (vide nota 2).

Como entender a intrigante atualidade (para Braverman) do trabalho manufatureiro? Teria sido o Capítulo “Maquinaria e Grande Indústria” de O Capital uma obra de ficção? Como pode um autor que escreve “sob a influência intelectual de Marx” simplesmente ignorar que, para este, a maquinaria supera radicalmente a manufatura? A resposta, para nós, é a seguinte: Braverman é prisioneiro teórico do taylorismo/fordismo. Sendo a forma taylorista/fordista de organizar a produção um “desenvolvimento da manufatura”, salta aos olhos a atualidade das questões postas pela manufatura.

Caracterizemos melhor a “prisão teórica”. Em primeiro lugar, verifiquemos o peso atribuído por Braverman (1977, p.83) ao taylorismo/fordismo para a caracterização da indústria moderna e, por conseqüência, de seus problemas: “É impossível superestimar a importância do movimento da gerência científica no modelamento da empresa moderna, e, de fato, de todas as instituições da sociedade capitalista que executam processos de trabalho [...]”; “A indústria automobilística é o *locus classicus* de insatisfação no trabalho; a linha de montagem a representa de modo essencial.” (BRAVERMAN, 1977, p.39).

Ademais de considerar o taylorismo, e sua forma desenvolvida, o fordismo, como caracterizadores da indústria moderna, seja qual for seu ramo e sua natureza técnica, existe um outro pressuposto teoricamente relevante em Braverman (1977, p.83): o taylorismo caracteriza o próprio capitalismo:

Torna-se necessário um completo e pormenorizado esboço dos princípios do taylorismo ao nosso histórico, não pelo que ele é popularmente conhecido - cronômetro, aceleração, etc - mas porque além dessas trivialidades reside uma teoria que nada mais é que a explícita verbalização do modo capitalista de produção.

Enfatizamos a importância teórica desse pressuposto porque, a partir dele, conclui-se forçosamente que, além de caracterizar a indústria moderna, o taylorismo jamais poderá ser superado dentro dos marcos do modo capitalista de produção, o que terá conseqüências relevantes, como veremos depois.

É interessante observar que a “prisão teórica” ao taylorismo/fordismo⁹ obriga Braverman (1977, p.85) a sistematicamente apagar a máquina têxtil de Marx, e estabelecer uma “ponte” que leva diretamente de Smith/Babbage ao capitalismo moderno, quer dizer, a Taylor:

⁹ Vale a pena marcar, ainda que não seja possível aprofundar aqui, que a convivência de Braverman com essa sua “prisão teórica” não é sempre harmoniosa; surgem, às vezes, flagrantes incoerências, caracterizando um desconforto teórico quanto ao relacionamento maquinaria/taylorismo. Referimo-nos ao fato de que, em alguns pouquíssimos momentos, o taylorismo é tratado como algo a ser superado pela introdução da máquina (como se pode notar na citação sobre os efeitos da MFCN sobre o trabalho de operação - ver nota número 3). Esta visão é claramente incoerente com a consideração (esta sim crucial para o livro como um todo) de ser o taylorismo um aspecto caracterizador da moderna produção capitalista executada sob a base da maquinaria. A conclusão do livro, que veremos mais à frente, deixa claro que a “prisão teórica” de Braverman ao taylorismo era de segurança máxima.

Charles Babbage, que não apenas escreveu penetrantes análises da organização do processo de trabalho em seus dias, mas aplicou o mesmo conceito à divisão do trabalho mental, e que imaginou uma 'máquina' de calcular, foi talvez o mais direto precursor de Taylor, que deve ter sido frequentador da obra de Babbage, muito embora jamais se tenha referido a ele.

Como demonstração de sua força, a “prisão teórica” leva Braverman (1977, p.366) a ilustrar suas conclusões com “a forma moderna por excelência da produção industrial”: a linha de montagem fordista:

O próprio trabalho de picareta e pá exige mais aprendizado antes que o trabalhador perfaça os padrões exigidos do que muitos serviços na linha de montagem ou alimentação de máquinas. Estudos do trabalho final da linha de montagem na principais indústrias automobilísticas pelo Projeto Tecnológico da Universidade de Yale achou o ciclo de tempo médio de 3 minutos para certas funções. Quanto ao tempo de aprendizado, bastavam de umas poucas horas a uma semana. O tempo de aprendizado para 65% da força de trabalho era de menos de um mês. E no entanto as funções de montagem são do tipo mais representativo de funções operárias para as quais tem havido um influxo tão grande nos últimos setenta e cinco anos [...].

A junção das conclusões obtidas sobre o caráter do trabalho de operação das MFCN, já discutidas por nós, com o trabalho desqualificado das linhas de montagem - insuperáveis dentro do capitalismo - permite a Braverman (1977, p.378-379, grifo do autor) fechar seu livro com a conhecida conclusão da desqualificação maciça, inteiramente lastreada no taylorismo:

A perfeita expressão do conceito de qualificação na sociedade capitalista é o que se encontra nos lemas estereis e rudes dos primeiros tayloristas, que descobriram a grande verdade do capitalismo segundo a qual o trabalhador deve tornar-se um instrumento de trabalho nas mãos do capitalista, mas que não haviam aprendido ainda a sabedoria de adornar, obscurecer e confundir esta necessidade como o fazem a gerência e a Sociologia modernas. 'Que acontece ao trabalhador não qualificado sob a Gerência Científica?', pergunta Gilbreth. Sob a Gerência Científica não há absolutamente trabalho não qualificado; ou, pelo menos, trabalho que permaneça não qualificado. Trabalho não qualificado é ensinado do melhor método possível. Nenhum trabalho é não qualificado depois de ensinado. A instrução do trabalhador para exclusivamente as exigências do capital: no caso, ao ver dos gerentes está o segredo da elevação das qualificações tão celebrada nos anais da sociologia industrial moderna. O trabalhador pode continuar uma criatura sem conhecimento ou capacidade, simplesmente uma 'mão' pela qual o capital faz o seu trabalho; mas tão logo ele ou ela seja apropriado às necessidades do capital o trabalhador já não pode mais ser considerado ou chamado não-qualificado. Esta é a concepção subjacente à mesquinha Sociologia nominal na qual os sociólogos encontram 'elevação' nos nomes novos dados às classificações dos estatísticos. 'Instruir um trabalhador', escreveu Frank Gilbreth, significa apenas capacitá-lo a executar as diretrizes do seu programa de trabalho. Desde que ele possa fazer isso, terminou sua instrução, seja qual for a sua idade. Não é isso uma perfeita descrição das massas de funções na indústria, comércio e escritório modernos?

A conclusão final de Braverman é rigorosamente smithiana: o parcelamento das tarefas cada vez mais aprofundado e a sofisticação do controle taylorista dos tempos e movimentos do trabalho vivo levam à formação, pelo capital, de um imenso exército ativo de trabalhadores desqualificados: uma nação de hilotas. Resta saber se é uma conclusão marxista, tal como foi apresentada por Braverman e assumida sem discussão como tal, ao ponto de Marx ter sido substituído por Braverman quando se tratava de saber qual a posição marxista sobre o tema.

Vale mencionar que a questão de ser ou não possível reduzir Marx a Smith pode parecer estranha à literatura mais recente; muito embora Braverman não mencione em nenhum momento que considera Marx igual a Smith, sendo o caráter smithiano de sua análise uma conclusão nossa, tal igualdade já se encontra assentada na literatura mais recente. Vejamos como Marx acabou se transformando num “neo-smithiano menor”, parafraseando Samuelson¹⁰.

A revolução industrial ao longo dos últimos três séculos estava associada à evolução de uma divisão do trabalho radicalmente diferente, um processo registrado por um grande número de historiadores, incluindo Adam Smith, Ricardo, Marx, Babbage e, mais recentemente, Frobel, Heinrichs e Kreye. O que esses autores observaram foi um movimento firme de transição para uma crescente especialização. (KAPLINSKY, 1985a, p.13).

Se retirarmos Ricardo, cuja presença aqui nos parece inexplicável, veremos que toda a obra teórica de Marx sobre o desenvolvimento do processo de trabalho sob o capitalismo aparece reduzida a uma observação sobre “crescente especialização” *a la* Smith/Babbage. Daqui a pouco vamos poder sugerir aos editores que, em nome da unidade (que todos sabem existir) entre Marx, Smith e Babbage, seja suprimido o inútil capítulo de *O Capital* intitulado “Maquinaria e Grande Indústria”!

A unidade imediatamente assumida entre Smith e Marx possui uma evidente determinação: a grande importância da linha de montagem fordista para a caracterização da indústria moderna, como já colocamos. A questão que se coloca a seguir é a seguinte: se o taylorismo/fordismo fosse insuperável dentro dos marcos do capitalismo, então a conclusão bravermaniana da “nação de hilotas” sustentar-se-ia ao nível do empírico, obnubilando sua inconsistência teórica com Marx (a qual pretendemos mostrar a seguir); ocorre que, a partir de tudo que já discutimos no item 1, a *unmanned factory* da metal-mecânica (posto que a metal-mecânica é a grande responsável por toda a confusão teórica) põe por terra a conclusão/denúncia de Braverman. Então, se Braverman é “o” intérprete por excelência de Marx sobre a questão do conteúdo do trabalho, então, mais uma vez, Marx errou. Dizer que Braverman é smithiano não basta, pois, para muitos, está já comprovado que Smith = Marx; é preciso aprofundar o estudo do próprio Marx, ou, em outras palavras, estabelecer o sentido da desqualificação em Marx.

Automação e trabalho em Marx: o sentido da desqualificação e o desafio do nosso tempo

As citações feitas no “Automação e desqualificação: a máquina têxtil como paradigma” deste texto permitem inferir com clareza a noção de Marx acerca dos efeitos da automação sobre o trabalho diretamente envolvido na produção e, por decorrência, do sentido

¹⁰ Referimo-nos à afirmação de Paul Samuelson segundo a qual Marx seria um “neo-ricardiano menor” em função da apropriação da idéia de determinação do valor pelo trabalho contido.

dado por Marx ao movimento de desqualificação desse trabalho. A reflexão inicia-se com a transformação do processo de trabalho numa aplicação tecnológica da ciência, o que ocasiona um movimento profundo de desqualificação do trabalho direto (esvaziando-o de qualquer conteúdo) *vis-à-vis* o trabalho direto desenvolvido na manufatura, cujos momentos parciais mais complexos guardavam resquícios fortes do ofício artesanal. O trabalho desqualificado ao lado de uma máquina é caracterizado não apenas como desprovido de conteúdo (coisa que já acontecia com vários momentos parciais do trabalho manufatureiro), mas como apendicizado à máquina; em outras palavras, a máquina toma para si as decisões sobre qualidade e ritmo, deixando ao trabalho as tarefas de “vigiar e intervir de vez em quando”. Como desdobramento desse processo de objetivação do processo de trabalho, surge a colocação crucial: “Nessa altura, o operário é supérfluo” (MARX, 1978, p.221, grifo nosso). Ora, a idéia da superfluidade do trabalho vivo caracteriza melhor que qualquer outra o sentido dado à desqualificação por Marx: não se trata de um movimento que se esgota em si mesmo, ou seja, na obtenção (e eternização) do trabalho desqualificado (isto é Adam Smith), mas sim de um movimento de negação do trabalho vivo dentro do processo imediato de produção. Entendida a questão dessa maneira, a automação plena - a *unmanned factory* - caracteriza o estágio mais avançado do processo de desqualificação do trabalho desde a perspectiva de Marx. O fato de que essa *unmanned factory* (de qualquer ramo da produção) seja “tocada” por um pequeno número de trabalhadores altamente qualificados - no sentido de *knowledge* - não é negação da proposição teórica, mas sim seu corolário: trata-se da forma por excelência do trabalho quando a transformação do processo de trabalho em aplicação tecnológica da ciência alcança estágios muito avançados.

Como podemos comprovar a interpretação dada ao movimento de desqualificação em Marx? Pela consideração - de resto fundamental para seu pensamento como um todo - de que o capital é auto-contraditório, conforme nos é esclarecido por famosa passagem dos *Gründrisse*:

O capital mesmo é a contradição em processo, pelo fato de que tende a reduzir a um mínimo o tempo de trabalho, enquanto que, por outro lado, põe o tempo de trabalho como única medida e fonte de riqueza. Diminui, pois, o tempo de trabalho na forma de tempo de trabalho necessário, para aumentá-lo na forma do trabalho excedente; põe, portanto, em medida crescente, o trabalho excedente como condição - *question de vie et de mort* - do necessário. Por um lado desperta para a vida todos os poderes da ciência e da natureza assim como da cooperação e do intercâmbio sociais, para fazer com que a criação da riqueza seja (relativamente) independente do tempo de trabalho empregado nela. Por outro lado, se propõe a medir, com o tempo de trabalho, essas gigantescas forças sociais criadas dessa forma, e reduzi-las aos limites requeridos para que o valor já criado se conserve como valor. As forças produtivas e as relações sociais - umas e outras aspectos diversos do desenvolvimento do mesmo indivíduo social - aparecem para o capital apenas como meios, e não são para ele mais que meios para produzir fundamentando-se em sua mesquinha base. *In fact*, porém, constituem as condições materiais para fazer saltar essa base pelos ares. (MARX, 1978, p.228).

A contraditoriedade do capital consigo mesmo está posta, por Marx, a partir do movimento de negação do trabalho vivo como unidade fundamental do processo de produção, e sua substituição pelo trabalho morto. Sendo assim, como se coloca a natureza auto-contraditória do capital quando sua base técnica possui a natureza taylorista/fordista? A resposta é: não se coloca; a forma taylorista/fordista de organizar o processo de trabalho não é

contraditória com o capital enquanto relação social; pelo contrário, o taylorismo/fordismo chancela a forma social capitalista. Uma forma técnica lastreada no trabalho humano, que induz ao emprego de milhares de trabalhadores parciais/desqualificados, é perfeitamente assentada à forma social capitalista; o sonho da eternidade capitalista teria encontrado sua base técnica adequada.

Pois bem; como afirmamos em outro lugar, a aplicação da microeletrônica para o caso da indústria metal-mecânica terá como conseqüência “[...] trazer essa indústria para o leito da automação, no qual já caminham há muito tempo ramos industriais tecnologicamente mais avançados.” (MORAES NETO, 1986, p.39). A concorrência inter-capitalista a escala mundial e as possibilidades abertas pelo conhecimento científico estão deslocando a fração (nada desprezível) “smithiana/bravermaniana” da base técnica capitalista em direção ao leito comum da automação, ou melhor, ao leito teórico marxista. Numa terrível ironia, a História faz com que, justamente num momento de crise aguda das experiências socialistas, nada soe mais atual para as sociedades capitalistas avançadas do que as seguintes palavras de Marx (1978, p.228):

Desde que o trabalho, na sua forma imediata, deixa de ser a fonte principal da riqueza, o tempo de trabalho deixa e deve deixar de ser a sua medida, e o valor de troca deixa portanto também de ser a medida do valor de uso. O sobretrabalho das grandes massas deixou de ser a condição do desenvolvimento da riqueza geral, tal como o não-trabalho de alguns deixou de ser a condição do desenvolvimento das forças gerais do cérebro humano.

Enquanto desafio, é difícil encontrar um maior: como administrar politicamente a exacerbação da contradição entre forças produtivas e relações de produção no capitalismo desenvolvido, tendo ao lado os escombros do socialismo real? Sob uma perspectiva marxista, é esta a verdadeira questão do nosso tempo.

AUTOMATION AND LABOR: IS MARX EQUAL TO ADAM SMITH?

ABSTRACT: *The qualifications for employment within the modern microelectronic-based, automated systems can be understood as a negation of the Marxist claim that work would come to demand less skill as technology developed. This paper attempts to criticize this interpretation by seeking the work-deskilling concept in the writings of Marx himself. The result is the proposition that that which is observed in the modern factory--that is, the radical dispensability of living work--really mirrors work deskilling according to Marx. The more usual idea of work deskilling, attributed erroneously to Marx, is in reality Smithian in nature. Based on this analysis, a critical analysis is made of Labor and Monopoly Capital by Braverman, which has become accepted as the definitive interpretation of the ideas of Marx on the subject. The sole cause for confusion arising from equating the Marxist and Smithian analyses concerning technology and work should be attributed to an incorrect understanding of Taylorism and Fordism. Here we propose that recent technological developments in reality signify an end to the mistake of equating Marx with Smith, and also indicate the great relevance of Marx today.*

KEYWORDS: *Automation. Deskilling of work. Division of labor. Smith-Marx-Braverman. Electronics-based automation.*

REFERÊNCIAS

BABBAGE, C. **On the economy of machinery and manufactures**. New York: A. M. Kelley Publishers, 1971.

BRAVERMAN, H. **Trabalho e capital monopolista: a degradação do trabalho no século XX**. Tradução de Nathanael C. Caixeiro. Rio de Janeiro: Zahar, 1977.

DAVIS, L. E.; TAYLOR, J. C. **Design of jobs: selected readings**. Middlesex: Penguin Books, 1973.

DINA, A. **A fábrica automática e a organização do trabalho**. Tradução de Raffaella de Filippis. Petrópolis: Vozes, 1987.

FLEURY, A. C. Automação, organização do trabalho e produtividade. **Engenharia de Produção**, São Paulo, n.1, p.17-22, jan. 1988.

FORD, H. **Minha vida e minha obra**. Tradução de Monteiro Lobato. São Paulo: Cia Editora Nacional, 1926.

KAPLINSKY, R. Microelectronics and technical change revisited. **IDS/University of Sussex**, Brighton, mar. 1985a. Publicação interna.

_____. Electronics-based automation technologies and the onset of systemofacture: implications for Third-World industrialization, **World Development**, New York, v.13, n.3, p.423-439, dez. 1985b.

LEITE, E. M. Novas tecnologias, emprego e qualificação na indústria mecânica. **Revista de Administração**, São Paulo, v.21, n.2, p.31-39, abr./jun. 1986.

MARGLIN, S. Origens e funções do parcelamento de tarefas. In: GORZ et al. **Divisão do trabalho, tecnologia e modo de produção capitalista**. Porto: Publicações Escorpião, 1974. p.37-78.

MARX, K. **El Capital: crítica de la economía política**. 8. ed. México: Fondo de Cultura Económica, 1973.

_____. **Elementos fundamentales para la crítica de la economía política: borrador 1857-1858**. 7. ed. Traducción Pedro Scaron. México, D. F.: Siglo Veintiuno, 1978.

MORAES NETO, B. R. Automação e trabalho: Marx igual a Adam Smith? In: _____. *Século XX e trabalho industrial: taylorismo/fordismo, ohnoísmo e automação em debate*. São Paulo: Xamã, 2003. cap. 3.

_____. Automação de base microeletrônica e organização do trabalho na indústria metal-mecânica. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v.26,n.4, p.35-40. out. /dez. 1986.

_____. **Marx, Taylor, Ford: as forças produtivas em discussão**. São Paulo: Brasiliense, 1989.

PELIANO, J. C. et al. **Impactos econômicos e sociais da tecnologia microelétrica na indústria brasileira**: estudo de caso da montadora “A” de automóveis. Brasília: Centro Nacional de Recursos Humanos, 1985.

SALERNO, M. S. Automação e luta dos trabalhadores. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v.2, n.3, p.62-67, jul./set. 1988.

SCHAFF, A. **A sociedade informática**: as consequências sociais da Segunda Revolução Industrial. Tradução de Carlos Eduardo Jordão Machado e Luiz Arturo Obojes. São Paulo: Ed. da UNESP: Brasiliense, 1990.

SIMMON, M. Princípios de sistemas flexíveis. **Máquinas e metais**, São Paulo, p.42-44, jan/fev. 1986.

SMITH, A. **A riqueza das nações**. São Paulo: Abril Cultural, 1983. (Os Economistas, v.II).

TAUILE, J. R. **Máquinas-ferramenta com controle numérico (MFCN) e seus efeitos sobre a organização da produção: o caso brasileiro**. Rio de Janeiro: UFRJ: Instituto de Economia Industrial, 1983a.

_____. Microelectronics, automation and economic development. Tese (PhD), New School of Social Research, New York, 1984. Primeiro capítulo transcrito em “Professor vê compensações com funções novas”. *Data News*, [S.l.], jul. 1983b.

WERNECK, H. O “bóia-fria” industrial: subcontratação de mão-de-obra e precarização do emprego no setor industrial. In: REUNIÃO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO, 12., 1988, Natal. **Anais...** Natal: ANPAD, 1988. p.1755-1774.