

Informação e Conhecimento: os impactos na reorganização do mercado e do trabalho¹

Cezar Guedes²
Jorge Lopes do Rosário³

Resumo

O artigo analisa algumas características do conhecimento e das comunicações nas revoluções industriais e alguns temas do pensamento econômico no que toca às formas de organização e da divisão do trabalho e da produção. Trata também da crescente imaterialidade da atividade econômica, na medida em que o saber e o fazer têm estado cada vez mais vinculados aos campos da eletrônica e das comunicações, implicando em transformações sobre os contingentes da força de trabalho e da divisão social do saber.

Palavras-chave: Tecnologias de informação e comunicação. Economia do conhecimento. Informação e conhecimento. Redes.

Abstract

The article analyses some characteristics of knowledge and communications in the industrial revolutions and some subjects from economic thinking, related to ways of organization and division of labor and production. It discuss too the growing of immateriality of economic activity in a contest where the "to know" and the "to do" have been each time more linked to electronic, cybernetic and communication areas. This process creates some transformations about the labor force contingents and social division of knowledge.

Keywords: Technologies of information and communication. Economy of the knowledge. Information and knowledge. Network.

¹ A primeira versão deste artigo foi elaborada e discutida no ISEG/UTL em 2002. Tem sido utilizado na Graduação e Pós-Graduação na disciplina de Economia do Trabalho na UFRRJ e foi apresentado no Colóquio de Belém do Since 2004, organizado pelo Conselho Federal de Economia (Cofecon) e pela Associação de Economistas de Língua Portuguesa (Aelp), realizado de 6 a 9 de setembro de 2004.

² Professor do Departamento de Ciências Econômicas, Instituto de Ciências Humanas e Sociais da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (cezarguedes@ajato.com.br).

³ Professor do Departamento de Economia, Instituto Superior de Economia e Gestão da Universidade Técnica de Lisboa.

Apresentação

Na produção de seus próprios meios de subsistência e na materialização da cultura, o ser humano criou, acumulou e transmitiu conhecimento. Longe de um caminho linear, desde sempre o conhecimento sofreu rupturas e condicionamentos históricos e sociais, sendo a ciência e a tecnologia produtos dessa trajetória. Uma das conseqüências mais significativas da emergência da “era da informação” é a descoberta da importância dos sistemas de comunicação no relacionamento entre agentes econômicos e na sua participação individual e coletiva nas organizações. As novas Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) exercem uma poderosa influência na atividade humana. As modificações nas redes de comunicação oferecem os meios técnicos para modificar a escala em que operam os agentes econômicos e reduzir os constrangimentos físicos da proximidade, nomeadamente no processamento, armazenamento e distribuição da matéria e da informação. O contexto de referência é alterado, assim como o espaço de vida dos indivíduos resultante da maior extensão das transações econômicas. O sistema de comunicação é uma infra-estrutura indispensável à atividade econômica; cada comunidade precisa dispor de redes de comunicação eficientes para efetuar trocas mais rapidamente e com custos menores. As redes de comunicação estão para as trocas comerciais assim como a moeda está para os preços – um artefato para colocá-los em prática.

A criação da linguagem e da escrita são inovações decisivas com impactos milenares na atividade humana e no relacionamento com o meio ambiente. Durante a maior parte de sua existência a humanidade contou apenas com a força do próprio corpo, tornando-se a apropriação da energia de outros animais e da natureza em geral um longo aprendizado.

Os vínculos da informação e do conhecimento com o poder são tão antigos quanto as mais primitivas formas de sociedade humana.

A história do trabalho humano foi marcada por formas de dominação direta, como a servidão ou a escravidão. Como observa Hannah Arendt (1963, p. 93),

todas as formas de dominação têm sua fonte original e mais legítima no desejo de libertação das servidões da vida. Para se livrar desse fardo é necessário impô-lo a outros homens e, para isso, tem-se de recorrer à violência. Foi apenas o progresso técnico, não a difusão de idéias políticas modernas como tais, que refutou a terrível verdade da qual antes não se podia escapar, a saber: somente ao preço da violência e impondo jugo é que certos homens podiam ser livres.

Tem sido analisada (Goody, 1986) a importância da escrita como instrumento na unificação dos grandes impérios graças a sua capacidade de criar estruturas normativas e de armazenar e distribuir informação num determinado território. Assim, o reforço da precisão e a estabilidade na circulação das ordens das autoridades administrativas e políticas permitem aumentar a escala de intervenção a distância e a inclusão de um maior número de indivíduos na organização. Numa organização cuja comunicação interna baseia-se unicamente no contato presencial, a “tirania da distância” exerce plenamente seu efeito. Por outras palavras, o aumento da estabilidade da informação no tempo permite o reforço da homogeneidade no espaço.

Nessa mesma perspectiva, a existência do mercado como vetor do trabalho e da atividade produtiva, gerando impactos sobre o homem e a natureza, é algo que foi construído ao longo de muitos séculos; “o moinho diabólico”, no dizer de Polanyi. O que possui data histórica recente é a utilização sistemática do conhecimento – Ciência e Tecnologia – como uma força produtiva no processo de valorização do capital. O problema central tem a ver com o papel das tecnologias do intelecto na modificação da natureza das transações econômicas e no alargamento das possibilidades de divisão social do trabalho. A escrita favoreceu o comércio, pois o documento ou o contrato escrito servia de confirmação da transação e de garantia para as partes envolvidas, especialmente na transferência de direitos sobre as terras. Goody acentua a importância dos novos sistemas de comunicação e o fato de que a escrita aparece ligada à generalização dos meios de troca e à contabilização “racional”.

O diferente acesso às novas tecnologias do intelecto e a capacidade de ler e escrever introduzem eixos de especialização social que se difundem na organização dos sistemas de produção e de consumo.

A criação de conceitos tem origem no mundo grego durante a Antiguidade e o experimento como atividade de pesquisa vem do Renascimento, numa fase histórica em que a expansão comercial e marítima ensaiava os primeiros passos naquilo que conhecemos hoje por mundialização ou globalização. Somente com a abertura dos ciclos das revoluções industriais, entretanto, vamos observar uma atividade científica e tecnológica crescentemente direcionada para o domínio da matéria e corporificada na criação de produtos, processos e formas de gestão do trabalho e da produção.

Recentemente, tendo como núcleo central as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), assistimos à emergência de uma onda de inovações que tem trazido transformações intensas no volume, na qualidade e nas formas de organização da produção e dos contingentes da força de trabalho. A informatização dos processos administrativos e produtivos numa organização reproduz alguns dos efeitos do mundo da escrita. Ao libertar, por exemplo, o conhecimento das restrições tradicionais em termos físico e/ou temporal, permite que o conteúdo informativo seja examinado, comparado, combinado, apresentado sob formas inovadoras. Tal situação cria um veículo de um universo de fatos e teorias totalmente novo e constitui uma libertação da mente, bem como da linguagem (Havelock 1988, p. 129). A tecnologia modifica os contornos da realidade; o trabalho torna-se mais abstrato, os constrangimentos do espaço diminuem e as tarefas são cada vez mais mediadas por sistemas de informação que dependem de símbolos e interfaces eletrônicas.

O objetivo do presente artigo é assinalar algumas características da história das técnicas e sua percepção no pensamento econômico, concluindo com a discussão de que as formas, o domínio e a dinâmica das TIC têm implicado numa crescente imaterialidade da atividade econô-

mica, na medida em que o saber e o fazer têm estado cada vez mais vinculados aos campos da eletrônica, da informática e das comunicações. A organização de redes, a automação flexível e a fragmentação das cadeias produtivas que têm levado a processos de deslocalização do trabalho e da produção seriam impensáveis sem o elemento comum que articula estes diferentes domínios: a informação.

Além desta breve apresentação e dos comentários finais, o artigo está estruturado em duas partes: na primeira são apresentadas algumas características do conhecimento e das comunicações nas revoluções industriais e alguns temas do pensamento econômico, no que toca às formas de organização e divisão do trabalho e da produção; na segunda são abordadas as TIC e suas implicações na dinâmica concorrencial e na crescente imaterialidade da atividade econômica, implicando em transformações sobre os contingentes de força de trabalho e da divisão social do saber.

As revoluções industriais, o trabalho e o pensamento econômico

As inovações tecnológicas permitiram a apropriação de energias não-humanas e a execução de tarefas por máquinas e equipamentos. A técnica da reprodução mecanizada “liberta o objeto produzido do domínio da tradição. Ao multiplicar o reproduzido, coloca no lugar da ocorrência única, a ocorrência em massa” (Benjamin, 1955, p. 19). Até a emergência da primeira Revolução Industrial, a partir de meados do século XVIII, as fontes utilizadas foram a energia animal, a água e a madeira, principal material de construção e combustível. O ferro tornar-se-á um dos materiais dominantes na construção; o carvão o primeiro combustível; e o vapor, um dos principais motores, todos interagindo de maneira a formar um novo sistema técnico (Gille, 1978).

Nas sociedades pré-industriais o conhecimento pertencia às corporações de ofício. Os canais de difusão e transmissão da informação são essencialmente comunitários e informais situando-se normalmente numa lógica familiar ou clânica. Nelas os signos (manu) escritos estão muito localizados (nos conventos) e seu acesso é restrito e submetido a forte controle do clero. Os manuscritos têm ainda numerosos inconvenientes; é um processo lento que utiliza um suporte escasso – pergaminho, papiro – sujeito a muitos erros por parte dos copistas. Esta inovação incide fundamentalmente sobre a armazenagem da informação enquanto o seu transporte e a difusão mantêm-se praticamente inalterados durante um longo período. Predomina uma “cultura popular” difusa que corresponde a uma atmosfera que depende de contatos pessoais que se distingue claramente da cultura erudita e letrada dominante na sociedade industrial. Esta implica a difusão generalizada de um saber mediatizado e organizado por organismos especializados – escolas e academias – codificados de modo explícito, segundo exigências de uma comunicação burocrática e tecnológica relativamente precisa (Kumar et al, 1998). O sistema de comunicação também suporta uma sociedade muito estável, em que as corporações e os indivíduos asseguram e transmitem informalmente um conjunto de saberes e técnicas relativamente constantes, necessários à organização da produção e do mercado. As exigências do trabalho tomam a forma de obrigações e de direitos sociais e morais específicos, articulados no âmbito de um sistema de dependências pessoais.

As coletividades locais formam sistemas étnico-territoriais relativamente fechados e vivendo numa esfera espacial muito limitada na qual as deslocções fazem-se principalmente a pé, a cavalo ou barco à vela. O crescimento de áreas urbanas através da história está associado ao desenvolvimento do comércio, quando produtores, mercadores, banqueiros e outros agentes estabeleciam contatos presenciais. As cidades são a arena por excelência das trocas de mercadorias e das interseções dos eixos de comunicação ou nós de transporte das zonas envolventes.

O grande desafio para o capital comercial que se transmutava para a esfera industrial era criar uma organização do trabalho em que o saber detido no artesanato fosse parcelado numa divisão do trabalho em maior escala, redefinindo o controle da produção e elevando a produtividade. Subjacente a essa tarefa histórica estava a necessidade de criar e disciplinar um proletariado urbano tendo por base um contingente de camponeses que afluía às cidades no decorrer do século XVIII.

Tomando a Inglaterra como referência, antes que a manufatura fosse uma realidade técnica, os comerciantes adiantavam as matérias-primas para os produtores em suas próprias casas para depois recolher o produto acabado, numa relação conhecida como *putting out system*. A partir de meados do século XVIII a subordinação do trabalho na manufatura é um processo em curso, sendo a *Investigação sobre a natureza e as causas da riqueza das nações*, de Adam Smith, em 1776, um testemunho histórico e teórico da emergência e formação do capital industrial, pois está sempre presente uma visão projetiva do que viria a ser o trabalho fabril. Em seu conhecido exemplo da manufatura de alfinetes, Smith analisa as virtudes da divisão do trabalho vinculando-a ao aumento da produtividade e assinalando seus limites em relação ao tamanho do mercado. Em 1758, com o *Tableau Economique*, os fisiocratas franceses haviam concebido a origem do excedente (ou produto líquido) num fluxo e introduziram a noção de custo e excedente, em que a agricultura era a atividade originária responsável pela geração do excedente, entendido como algo tangível. Smith estende a geração do valor a toda produção, tendo por base o trabalho humano. Nesse sentido, as teorias que se baseiam na produção e no trabalho para explicar o funcionamento das organizações e da própria economia tiveram seu início com Adam Smith.

Vale ressaltar a percepção de Smith quanto às lógicas de mercado e à organização do trabalho, no momento em que a Revolução Industrial dava seus primeiros passos. Em textos como *Essays on Philosophical Subjects* e *The Theory of Moral Sentiments*, encontramos o melhor e mais revelador a respeito das semelhanças dos sistemas com as máquinas, estas também

consideradas como pequenos sistemas. A terminologia newtoniana e as imagens mecanicistas fundamentam os laços de interdependência que prevalecem na sociedade, assim como no universo. Estes princípios baseiam-se na solidariedade mecânica em vez da solidariedade orgânica, típica das sociedades pré-industriais. O próprio Smith designa por “método de Isaac Newton” a abordagem mais engenhosa, filosófica e cativante dos métodos didáticos (Araújo, 2001).

A Revolução Industrial organiza a atividade econômica e humana na base de características mecânicas e impõe critérios de funcionamento baseados na homogeneidade e na repetição em série dos elementos. As tecnologias mecânicas implicam o fracionamento dos processos de produção em parcelas homogêneas e no ordenamento das operações de modo rígido e seqüencial. Assim, assiste-se a uma reorganização da produção por meio da divisão do trabalho, do agrupamento da força de trabalho em fábricas e da centralização dos meios de produção. Além disso, na era industrial o aumento da produção e da produtividade é a preocupação essencial, enquanto a eficiência é a principal determinante das atividades econômicas.

A concepção da divisão do trabalho em Smith é a mesma que será sistematizada por Taylor e os engenheiros mais de um século depois: estruturas organizacionais muito hierarquizadas e integradas, em que a produtividade deveria ser maximizada pela divisão do processo produtivo num maior número possível de tarefas e pelo desenvolvimento da especialização dos recursos a estas tarefas. O protótipo desta estrutura era para Smith a fábrica de alfinetes, assim como o protótipo moderno foi a montagem do automóvel modelo Ford T. Esta abordagem requeria uma utilização de trabalho e equipamento altamente especializado e dedicado a uma tarefa precisa, criando-se assim uma forte hierarquia, na qual só uma supervisão situada no exterior poderia perspectivar o conjunto de modo a poder controlar e coordenar. Tal tipo de organização coloca problemas, especialmente no âmbito da coordenação. Os responsá-

veis por funções muito especializadas tendem a perder a visão do conjunto e devem estar estritamente subordinados a uma alta autoridade que possui o conhecimento e a informação necessários para coordenar as atividades fracionadas (Piore, 1994).

O enorme aumento no tratamento da informação para permitir a sincronização e a coordenação das atividades conduz à emergência de um tipo novo de organização com as grandes burocracias administrativas (Jonscher, 1994). O aumento da produtividade do trabalho manual está associado ao “uso crescente da maquinaria, no entanto a preparação de orçamentos, de ordens de compra e de fornecimentos, a verificação de recibos dos materiais, preparação das tarefas para cada linha de montagem e a recolha de informação para controlar todas as operações” (Land 2001, p. 23) necessitava de um vasto exército de “colarinhos brancos”.

A organização burocrática como sistema mecânico com estrutura muito formalizada, especializada e centralizada, é apropriada para conduzir operações rotineiras e normalizadas em grande escala. Acentua a propensão para o controle e reduz a iniciativa individual enquanto a gerência superior cria os conceitos básicos para os membros inferiores executarem. O ato de organizar é encarado de forma rígida, o que reflete a necessidade de isolar a empresa do ambiente instável que a envolve.

O mecanismo de gestão hierárquica é um modelo fechado, no qual a organização tende para a centralização e o principal objetivo é minimizar as perturbações e as mudanças. O conhecimento é concebido como um processamento de informação que tem de ser protegido e controlado internamente às organizações. Numa avaliação de conjunto, a obra smithiana abre uma época caracterizada pela materialização de uma cultura fabril com implicações definitivas na organização do trabalho e da produção.

O último quartel do século XVIII foi marcado por uma onda de inovações, particularmente nos processos de produção da fiação e tecelagem. Outros ramos, como a metalurgia, iniciavam transformações se-

melhantes. O desenvolvimento da indústria foi acompanhado pelo crescimento de um proletariado miserável que se aglomerava nas cidades. O salário na indústria, que na fase inicial era mais elevado que o dos trabalhadores agrícolas, encheu as cidades, fazendo cair os salários e tornando visível o desemprego e a miséria, principalmente nas fases de superprodução, quando as remunerações reduziam-se ainda mais.

No início do século XIX a divisão internacional do trabalho começa a ser desenhada numa tendência que se apresentará mais plenamente no último quartel do século, quando já podemos perceber verdadeiramente a constituição de uma economia mundial, simultânea à segunda Revolução Industrial. Nos *Princípios de economia política e tributação*, em 1817, David Ricardo analisa, respectivamente, dois temas fundamentais: a divisão internacional do trabalho e o desemprego tecnológico. Em relação ao primeiro tema, Ricardo faz uma aposta no comércio e na divisão internacional do trabalho, baseado nas vantagens comparativas como forma de superar a tendência decrescente da taxa de lucros e o estado estacionário em que a economia inglesa poderia virtualmente ingressar. O que nos interessa nesta questão, porém, é assinalar a percepção de Ricardo quanto a uma lógica do comércio mundial baseada na localização estática dos recursos, que por sinal será mantida até os anos 50 do século XX: a produção de manufaturados por um pequeno número de países e a produção de matérias-primas e alimentos por uma vasta periferia. Novos canais de mobilidade e controle foram criados e contribuíram para o alargamento das possibilidades do comércio internacional, da acumulação de capital e das escalas de produção. A contribuição dos novos sistemas de comunicação e de conhecimento está relacionada com o seu papel no desenvolvimento econômico e com a emergência de formas distintas de organizações. O controle efetivo sobre os meios de comunicação e de transporte marítimo dava à Inglaterra um enorme poder sobre a definição da utilização dos fatores produtivos na organização da divisão internacional do trabalho e na repartição de valor. O controle da distância torna-se um condicionante do modo como as organizações são fragmentadas e distribuem suas funções no espaço.

Em relação ao desemprego tecnológico, Ricardo assinala que “a substituição do trabalho humano pela maquinaria é freqüentemente muito prejudicial aos interesses da classe trabalhadora” (1982, p. 340). O motivo básico é que, ao mesmo tempo em que o rendimento líquido pode crescer, o rendimento bruto pode diminuir. E o emprego dos trabalhadores depende do rendimento bruto, entendido como um fundo destinado aos salários. Preocupado, porém, com a importância estratégica da introdução de nova maquinaria, e sobretudo no caso da Inglaterra, que não dispunha de recursos naturais abundantes, Ricardo termina por justificar o emprego de máquinas, na medida em que o capital busca sempre o máximo rendimento líquido que elas podem propiciar. Assim, se o Estado desencorajasse o emprego de máquinas, o capital seria levado para o exterior, tendo esse movimento um efeito ainda maior na demanda por trabalho do que o extensivo emprego de maquinaria. Nessa discussão Ricardo tem em perspectiva a subordinação do processo de trabalho e dos rendimentos aos desígnios da dinâmica da concorrência internacional (Guedes; Cardoso, 1999).

A primeira Revolução Industrial estendeu-se até as últimas décadas do século XIX e ao longo desse período houve transformações significativas. A produção fabril se estende a outros países além da Inglaterra e outros segmentos dos bens de consumo. A partir de meados do século XIX dá-se a revolução nos transportes e nas comunicações, com a difusão dos caminhos-de-ferro, a navegação transoceânica a vapor em casco de aço e o telégrafo. As atividades além-fronteiras, até então um misto de empreendimento e aventura, são viabilizadas e integradas comercial e financeiramente à lógica de expansão das organizações.

A sociedade industrial atribui particular importância às necessidades de sistemas físicos para o movimento de pessoas e bens – estradas, ferrovias, canais, aeroportos, etc. – e para os produtos básicos – eletricidade, oleodutos. Estas infra-estruturas foram construídas para facilitar a produção e a distribuição de bens com menores custos e para beneficiar

os atores econômicos da densidade da infra-estrutura. Apesar da contribuição importante do telégrafo e do telefone para o desenvolvimento industrial, o sistema de transporte obteve mais atenção que o sistema de comunicação. A emergência da infra-estrutura das telecomunicações reduziu a necessidade de concentração e permitiu uma maior liberdade de localização no espaço.

Essa transição para a segunda Revolução Industrial é consolidada com a incorporação de outras fontes de matérias-primas e energia, notadamente a eletricidade e de forma crescente o petróleo. É então a partir do último quartel do século XIX que se pode perceber uma pulsação cíclica na economia mundial. Nas primeiras décadas do século XX a revolução nos transportes e nas comunicações se aprofunda com a difusão das indústrias automotiva e aeronáutica, assim como a telefonia e as transmissões radiofônicas.

A eletricidade transforma em profundidade o modelo mecânico típico da primeira Revolução Industrial porque permite inter-relacionar de modo orgânico as diferentes fases do processo de trabalho. A utilização da energia elétrica e sua velocidade possibilitam sincronismos instantâneos e criam um campo unificado de comportamentos. Nesse sentido teve um impacto quase imediato na coordenação e harmonização das atividades humanas. A automação não é uma simples extensão dos princípios mecânicos de fragmentação e separação, próprios do regime mecânico, mas é um processo interno de conservação e de aceleração da informação. Certos autores utilizaram o termo *implosão* (McLuhan, 1964) para designar a contração e simultaneidade resultante da aplicação de tecnologia elétrica na atividade humana. A instantaneidade, função da globalização, impõe uma aceleração e uma ubiqüidade eletrônica na atividade humana: por um lado alarga o alcance das ações; por outro introduz a retroação (ou *feedback*) imediata.

Ainda no século XIX o avanço das relações capitalistas na economia agrícola européia e a inviabilidade de alguns empreendimentos em razão da importação de alimentos do resto do mundo provocam uma

nova onda de emigração, só que agora não apenas para as cidades, mas também e principalmente para fora da Europa, particularmente para o continente americano. Entre meados do século XIX e a década de 20 do século XX calcula-se que a emigração intercontinental conjunta dos países europeus tenha superado o contingente de 50 milhões de pessoas (Massey, 1988). Tendo em vista estes fluxos migratórios, podemos aquilatar o significado dos princípios tayloristas, na medida em que foi sendo viabilizada a inserção de uma massa de trabalhadores não-qualificada e de origem camponesa ante o número relativamente restrito de operários e artesãos especializados. Ao longo do século XX assistimos a uma expansão da indústria que ultrapassa os limites do núcleo orgânico capitalista, num processo que Arrighi (1997) denomina de “periferização” das atividades industriais. É nesse percurso que o campesinato vai perdendo peso na estrutura de ocupação, rendimento e mesmo como realidade social e política. Conforme Hobsbawm, “a mudança mais impressionante e de mais longo alcance da segunda metade do século XX, e que nos isola para sempre do mundo passado, é a morte do campesinato” (1995, p. 284).

Como herdeiro de questões da economia clássica e testemunho da emergência da segunda Revolução Industrial, Marx é um autor decisivo no entendimento da vocação planetária do capitalismo e, principalmente, na diferenciação da grande indústria em relação à manufatura, ao analisar a passagem da subsunção formal para subsunção real do trabalho ao capital, quando o trabalhador deixa de ter o controle do processo de trabalho, transformando-se num apêndice da máquina. “Com a subsunção real do trabalho ao capital, dá-se uma revolução total (que prossegue e se repete continuamente) no próprio modo de produção, na produtividade do trabalho e na relação entre o capitalista e o operário” (Marx, 1978, p. 66). Nessa perspectiva a tendência do capitalismo seria a negação do trabalho vivo (força de trabalho) em favor do trabalho morto (máquinas, equipamentos, instalações...). O aumento do rendimento assenta cada vez menos nas capacidades físicas dos trabalhadores e cada vez mais na

mecanização crescente das tarefas repetitivas do processo de trabalho. Nos *Grundrisse* é vislumbrado o surgimento de uma “sociedade automatizada”, na qual a força de trabalho se deslocaria progressivamente da produção material para assumir funções de vigilância e controle da produção. Ou seja, esta situação corresponde a uma emancipação energética e a uma submissão informativa.

A trajetória da economia política está associada a formulações voltadas para o mercado e o processo de trabalho, temas dos mais frequentes nessa tradição. A partir de 1870, entretanto, ocorre uma guinada com o pensamento marginalista (neoclássico), em que a oferta e demanda de mão-de-obra passam a ser concebidas num ambiente de escolhas individuais. Toda a lógica desdobra-se no mercado pela interação de bens, serviços e fatores produtivos, no qual os organizadores da produção contratam os serviços do fator trabalho. Nessa perspectiva, a economia capitalista passa a ser considerada como um organismo que tem vida e as analogias com as reações físico-químicas é reveladora, pois seu funcionamento seguiria uma lógica confluyente em que cada parte opera segundo mecanismos naturais e quantificáveis, lembrando neste aspecto o “mecanismo regulador” postulado por Smith.

O que importa assinalar neste trabalho é a crença nas forças de mercado levando à tendência ao equilíbrio e à plena utilização dos recursos produtivos, quando a mudança tecnológica torna-se um tema incômodo, na medida em que pode provocar desequilíbrios e indeterminações lógicas, pois os salários eram determinados pela produtividade marginal do trabalho e a inovação tecnológica perturba essa análise. Não foi por acaso que Schumpeter localizou a dinâmica e os ciclos econômicos a partir das inovações, num processo por ele denominado de destruição criadora e que, entre outras coisas, desloca o estado de equilíbrio existente, levando a uma nova situação de equilíbrio. Mostrou também a importância do conhecimento explícito e das “novas combinações” no desenvolvimento e no processo de transformação do ca-

pitalismo. Ao contrário da escola neoclássica, mais preocupada com o conhecimento coletivo dos agentes econômicos e da informação reduzida aos preços, a escola austríaca (Hayek e Schumpeter) tenta descrever a dinâmica do capitalismo por meio do saber particular que cada agente econômico possui. Assim sendo, o conhecimento não é entregue a ninguém na sua totalidade, nem tampouco é a consequência de um processo econômico. Trata-se de um bem explorado pelos empreendedores em seu processo econômico de inovação (Anderson et al, 1989, p. 2). Hayek afirma que a função do mecanismo de preços é distribuir informação e que o mercado é um processo pelo qual o saber individual é mobilizado socialmente.

Com relação ao nível de emprego, Keynes é o autor decisivo ao conceber o mercado de trabalho como variável subordinada às decisões de investimento e consumo, rechaçando a visão dominante na ortodoxia neoclássica que via no equilíbrio nas taxas de salário o papel de ajustar oferta e procura de trabalho. Com este diagnóstico, a proposição keynesiana é de que o gasto público restabelece a demanda efetiva, agindo como mecanismo anticíclico. Nada diz, contudo, sobre o emprego no longo prazo, as inovações e as transformações na qualidade da mão-de-obra.

Quanto ao processo de trabalho, seu sumiço da teoria econômica é coerente com esta visão neoclássica dominante na economia, pois se trata de um fator de produção (trabalho), articulado com dois outros fatores (capital e recursos naturais) numa função de produção que deveria ser maximizada.

Do ponto de vista prático e teórico, desde o final do século XIX o processo de trabalho vai se tornando cada vez mais um tema dos gerentes e dos engenheiros, motivado por aspectos disciplinares e de sua padronização, traduzido por Taylor como *“the one best way”* na realização das tarefas. A separação rígida do trabalho material e mental, característica da revolução industrial, e a tradicional relação entre autoridade e

obediência, dependia da restrição hierárquica do acesso ao conhecimento. Aliás, a sistematização das idéias de Taylor tem sua origem na Asme (*American Society of Mechanical Engineers*), na qual ele próprio realiza três comunicações que refletem o amadurecimento de suas idéias (Coriat, 1976). São, portanto os engenheiros, e no decorrer do século XX também os gestores, que buscam maximizar o desempenho do trabalhador no chão de fábrica, enquanto os economistas preocupam-se em otimizar a função de produção. Esses dois mundos confluentes do ponto de vista epistemológico passam a viver separados em suas formulações. Ou seja, a gerência ganha um status científico que a coloca acima da dinâmica econômica e social do processo de trabalho e da organização da produção. De acordo com esses princípios, a responsabilidade dos gestores é reunir os conhecimentos tradicionais, normalmente pertencentes aos trabalhadores individuais. O trabalho é organizado em unidades homogêneas segundo especialidades e funções, tendo em vista a criação de rotinas científicas e uma velocidade ótima de execução. Assim, classificam as experiências, estabelecem regras, leis e fórmulas baseadas no saber e utilizam-nas para orientar os trabalhadores no seu trabalho diário. A abordagem analítica do processo de trabalho leva à decomposição dos ofícios em componentes individuais.

Nesse universo as organizações se assentam num desequilíbrio entre os que elaboram a concepção e os executores. As competências necessárias ao executante são muito reduzidas e centradas nas capacidades de obedecer às ordens. As qualidades dos trabalhadores são comparáveis às dos bois: atléticos, dóceis, crédulos. A legitimidade do poder é atribuída pelo seu conhecimento do conjunto do trabalho. O saber de síntese e de decisão pertence aos níveis mais elevados, que criam as mensagens e as difundem de modo vertical. Os comandos para efetuar as tarefas são definidos de modo muito detalhado. Os operadores devem apenas executar, pois outros “são pagos para pensar”. A única ocasião de comunicação com os dirigentes da empresa resulta das eventuais dificuldades de aplicar as normas impostas ou os desvios do serviço de qualidade.

Os efeitos perversos desse sistema consistem numa desmobilização na base que se desinteressa do seu trabalho, num grau de absentismo elevado e numa rigidez que se manifesta nas crises associadas à instabilidade.

Os princípios tayloristas baseiam-se no aprofundamento da divisão do trabalho como meio de aumentar a eficiência e a produtividade, que por sua vez permitiram o crescimento do nível dos salários e melhorar o nível de vida das populações. Este processo envolveu grandes investimentos em capital físico, estruturas hierárquicas nas organizações e mão-de-obra altamente disciplinada e especializada.

A hegemonia do pensamento taylorista verificou-se inclusive desde o início na União Soviética, quando seus líderes assumiram explicitamente a adoção daqueles princípios. Numa obra decisiva para o retorno do debate sobre o processo de trabalho, Braverman (1974) assinala a adesão das direções do jovem Estado soviético ao taylorismo, fazendo com que na prática sua industrialização tenha imitado o modelo capitalista.

A produção e o consumo de massa representam a materialização dos princípios do taylorismo, aprofundados no fordismo que se difunde a partir da indústria automobilística dos anos 20 nos EUA. Correspondendo a esta forma de organização da produção e do trabalho encontra-se a padronização apoiada nas economias de escala e no uso intensivo de energia e matérias-primas. Neste caminho da segunda Revolução Industrial ganha densidade uma lógica crescentemente mundial em lugar da escala local, onde se opera um transbordamento em termos de produção e mercados.

Para além de sua racionalidade técnica, o fordismo é também e principalmente um fenômeno cultural e político decisivo no entendimento da Segunda Revolução Industrial em sua dinâmica e no seu esgotamento, quando a sua inflexibilidade passa a não responder a novos imperativos nos padrões de concorrência e nas requisições das condi-

ções e das relações de trabalho. A crise do fordismo, entretanto, está na origem de um conjunto de manifestações que vai muito além do mundo do trabalho e toma forma a partir do final dos anos 60 do século passado.

Ciberespaço, as TIC e a divisão social do saber: significado e impacto

Na era industrial, a inovação tecnológica baseia-se na introdução de processos mecânicos que substituem a presença humana e ampliam certas capacidades (automação). Parcelas da capacidade humana, cuja presença física é dispensada no processo de produção, são amplificadas quando incorporadas na tecnologia. Normalmente as componentes mais facilmente mecanizadas e substituídas pela maquinaria são as tarefas repetitivas. A importância do taylorismo foi precisamente o processo de decomposição dos ofícios em componentes elementares, que facilitou a identificação dessas tarefas. A principal contribuição das tecnologias de informação no processo de automação e no fabrico do produto consistiu na programação de instruções. A este nível, o sistema de informação está em sintonia com a ação da máquina e completamente investido no seu objeto final, o produto.

Antes mesmo que a difusão da base técnica microeletrônica e a automação flexível ganhassem corpo a partir dos anos 70, no início dos anos 50 o toyotismo, ao trazer consigo um novo paradigma de gestão que tem a flexibilização como marca, antecipa uma experiência distinta baseada numa outra racionalidade/logística distinta das economias de escala, sem que nada de “mecânico” estivesse em sua base; tratava-se de uma outra forma de usar a informação, levando à criação de procedimentos na organização da produção e do trabalho, como o *just-in-time* e o *kanban*, voltados para a diferenciação, ao invés da padronização. A idéia de base é respeitar os princípios de comunicação, de cooperação e de coordenação para criar condições necessárias ao desenvolvimento da criatividade e da produtividade (Ohno, 1988). Era o início do pós-fordismo

e dos sistemas de produção mais flexíveis, em que a flexibilidade na produção corresponde a uma flexibilidade dos mercados, das qualificações e das práticas laborais (Tenório, 2001).

Assim, as tecnologias de informação que são aplicadas ao sistema operativo possibilitam, nomeadamente, uma melhoria no controle e na continuidade dos processos de produção. Os processos e acontecimentos são racionalizados e formalizados sob a forma de instruções, o que permite aprofundar a coordenação das operações e interações, colocar em paralelas linhas de fabrico e flexibilizar no seu conjunto os sistemas de produção.

A adoção desse novo modelo deu-se não mais sob a base de equipamentos ou processos mecânicos e lineares de produção, mas de sistemas eletrônicos que flexibilizam o processo produtivo, não tendo estado restrito à indústria. McLuhan constatou que a eletricidade transformou o modelo mecânico e recuperou algumas formas de solidariedade orgânica – a aldeia global – já descrita nas sociedades pré-industriais. O comércio eletrônico e as rotinas de operações à disposição no auto-atendimento nos serviços bancários são exemplos da aplicação no setor terciário, fazendo com que tempo e espaço sejam anulados parcialmente no sentido físico/local e do fuso horário/tempo, quando a rentabilidade do capital imaterial aumenta com o crescimento da difusão das redes. O incremento na velocidade da informação permitiu um sincronismo instantâneo e criou um novo campo de comportamento. Assim como a Revolução Industrial habilitou para seu domínio um maior poder físico, a revolução informacional ampliou o poder intelectual. Por isso entendemos que a época aberta por Smith esteja se fechando em nossos dias (Guedes; Rosário, 2002).

As tecnologias de informação, porém, introduzem outras dimensões (Zuboff, 1988). Em primeiro lugar geram um outro tipo de informação e de conhecimento sobre o processo produtivo ou administrativo. As novas possibilidades de armazenar, processar, combinar e distribuir as

informações sobre as operações de produção e o seu meio envolvente criam novos fluxos de dados e de conhecimento. Ou seja, aprofundam o nível de transparência das atividades, aumentam o conhecimento explícito das tarefas, nomeadamente sobre o inventário, estado dos equipamentos, encomendas e entregas, fornecendo bases para modificações significativas do trabalho e do processo organizativo. Zuboff intitula de “informatar” (*informating*) o processo de aumento do conteúdo informativo explícito das tarefas.

Da mesma forma que a capacidade de ler e escrever possibilitou simultaneamente a criação de uma memória artificial no documento escrito e novos modos de dividir e acumular saberes, a extensão das possibilidades de combinar, processar e armazenar a informação por meio das TIC produziu novas formas de conhecimentos sobre o processo de trabalho. A configuração baseada em modelos permite conceber as organizações como sistemas abertos, cujos elementos se relacionam entre si e com o meio envolvente. Por um lado, os modelos como representações simplificadas da realidade procuram descrever os elementos que trocam informações enquanto executam tarefas. Por outro, os modelos pretendem tornar transparentes os elementos e as relações do sistema, explicar seu funcionamento e dar suporte à comunicação por meio da formalização.

Em segundo lugar, as tecnologias de informação modificam as formas de participação dos indivíduos no processo de trabalho, tanto no âmbito de esforço físico como de competências. Por um lado, como já examinamos, a automação, ao substituir o trabalho humano repetitivo por máquinas, tende a reduzir a quantidade de esforço físico necessário à concretização das tarefas. Por outro lado, a ação é cada vez mais mediada pelos sistemas de informação, e a introdução de símbolos, gráficos, números, etc., na execução das tarefas, aumenta o conteúdo abstrato do trabalho humano. Ou seja, o trabalho está mais dependente das qualidades mentais e da compreensão do indivíduo sobre os dados que são

disponibilizados num espaço bidimensional, o monitor. Nesse processo, os dados são símbolos utilizados para apresentar objetos disponíveis enquanto os menus mostram as operações possíveis sobre estes.

A organização do trabalho é tornada visível sob outra forma. Os processos e procedimentos laborais, a coordenação das tarefas, o conhecimento informal são codificados, explicitados e moldados num sistema de informações. Quando o usuário cria uma tarefa, uma representação icônica reproduz o objeto que é manipulado no computador. “A cognição consiste não na representação, mas na ação incorporada. A estrutura da cognição emerge dos padrões recorrentes da percepção guiada da ação” (Bardini, 1997). A dificuldade consiste em encontrar meios de articulação entre os símbolos eletrônicos e a realidade, e a capacidade de construir imagem mental da tarefa à qual se referem os dados. Trata-se de uma notação muito afastada do contexto da ação física, que por um lado torna possível a observação, manipulação e o controle remoto das operações, dos objetos, das transações, e por outro liberta a realidade dos limites da sua referência situacional. O significado de uma ação é externalizada como referência, e substituída por uma configuração eletrônica.

O aumento da velocidade operacional tem conseqüências importantes para a compreensão dos efeitos sobre o processo de trabalho: por um lado, ele condiciona o funcionamento em tempo real, por outro, permite a obtenção permanente dos elementos de diagnóstico dos fenômenos medidos e conduz a correções contínuas e à otimização dos processos. Assim, é possível obter imediatamente os resultados dos cálculos, visualizar e corrigir no monitor as diferentes formas propostas. “A simulação é o poder de ver o que se imagina, para criar mundos que obedecem ao seu comando” como esclarece A. Kay (1977, p. 236). Em outras palavras, no monitor o símbolo cria potencialidades cognitivas diferentes da ação enquadrada de modo tradicional e opera com instrumentos de outro tipo lógico.

Essas modificações no conteúdo do trabalho podem implicar transformações profundas nos conteúdos das tarefas e na divisão do saber. O processo de automação pode transformar um grupo de trabalhadores em apêndices mecânicos no processo de produção, e criar um outro grupo cuja função é gerir e controlar o processo produtivo ou administrativo com um trabalho mais abstrato, mais distante da capacidade direta de produção. A capacidade dos trabalhadores para efetuar tarefas depende cada vez mais da sua habilidade de manipular e interpretar dados e informações apresentados eletronicamente.

Nessa perspectiva,

a atividade produtiva passou a ser cada vez mais um momento determinado de um amplo processo social de pesquisa e desenvolvimento, invenção e inovação, planejamento macro e microeconômico, (...). O processo de produção, a organização do trabalho e a força de trabalho passaram a exigir amplos processos de gestão das relações sociais, da educação, do treinamento. (...) Em todos esses setores, a forma científica do conhecimento passou a ocupar um papel central e articulador do conjunto da vida econômica, social, política e cultural” (Dos Santos, 1993, p. 27-28).

A explicitação e a decomposição dos ofícios típicos do taylorismo são exemplos de como a codificação do processo de trabalho pode enfraquecer o poder de um grupo profissional. Com efeito, aumenta a visibilidade do saber-fazer e abstrai, retira do seu contexto de ação tradicional um saber tácito.

O desenvolvimento das redes eletrônicas acentua a conexão lógica dos processos produtivos em detrimento das funções individuais. Tal situação favorece os processos de fragmentação e deslocalização das cadeias produtivas e o desenvolvimento de novas formas de subcontratação e de integração dos fluxos econômicos. Daí a decomposição e a “periferização” das atividades produtivas e um esbatimento dos limites

das empresas, nas quais os componentes de maior valor acrescentado (que concentram o conhecimento e a capacidade de intermediação estratégica) estão concentrados em algumas regiões e na matriz de algumas empresas, em seus países de origem. Nesse sentido, pensar os mercados no esquema tradicional neoclássico em que se articulam oferta/procura e preços/quantidades, resulta inócuo. Ou se visualiza os mercados e a economia como um sistema inteligente (e daí as funções mais integradas nas organizações), ou a reflexão econômica ficará ainda mais afastada dos fenômenos que têm marcado a vida, o trabalho e a sociedade.

Comentários Finais

Mais que uma época de mudanças estamos vivendo uma mudança de época. Tal constatação é verdadeira para a vida social em sua totalidade e de maneira mais visível para o mundo do trabalho e da economia. A partir dos anos 70 do século passado explicitaram-se com intensidade algumas tendências presentes desde o início do capitalismo, notadamente a automação e a tecnologia de informação aplicada ao sistema operativo: novas capacidades de armazenar, processar, combinar e distribuir as informações, criando novos fluxos de dados e conhecimento. O incremento da produtividade daí resultante tem cumprido antigas promessas e traz também novas ameaças. Outras formas de exclusão vieram juntar-se à velha exclusão, pois no capitalismo turbinado articulado a políticas neoliberais, o trabalho concreto tem se tornado redundante e a acumulação desenfreada requer a retirada de direitos sociais e trabalhistas.

Como reverter a precarização do trabalho? Se tomarmos como referência apenas o instinto e as lógicas de mercado, o aumento de produtividade significará mais desemprego e retirada de direitos, a começar pelo direito ao trabalho. O limite, portanto, é político; a sociedade tem que dizer o que quer da economia. Ou estamos a bordo de um navio fantasma? É preciso sonhar com uma sociedade na qual a humanidade

assuma o leme. Esta é a questão de fundo: uma crise de civilização gerada por uma dinâmica que destrói o meio ambiente e as bases da sociabilidade. O moinho diabólico engolindo a natureza e os seres humanos.

Na era da informação é preciso antes de tudo uma nova cultura técnica e política, uma democracia de alta intensidade que ultrapasse programas pontuais. O acesso à formação básica e à informação tem de ser radicalizado ou então estaremos assistindo à recriação mais sofisticada e brutal de novas formas de exclusão.

Referências

ANDERSSON, A. E. et al. From the Industrial Age to the Knowledge Economy. In: *Knowledge and Industrial Organization*. Berlin: Springer-Verlag, 1989. p. 1-13.

ARAÚJO, F. *O conceito mecanicista de liberdade*. Lisboa: Almedina, 2001.

ARENDT, H. *On revolution*. London: Hamordsworth, 1963.

ARRIGHI, G. A ilusão desenvolvimentista: uma reconceitualização da semiperiferia. In: *A ilusão do desenvolvimento*. Petrópolis: Vozes, 1997.

BARDINI, Bridging the Gulfs: From Hypertext to Cyberspace, *JCMC* 3 (2), 1997.

BENJAMIN, W. *A obra de arte na era da sua reprodutibilidade técnica*, 1955 (Tradução Portuguesa, Lisboa: Relógio d'Água, 1992).

BRAVERMAN, H. *Labor and Monopoly Capital: the degradation of work in the twentieth century*. New York: Monthly Review Press, 1974. (Tradução brasileira, Rio de Janeiro: Zahar, 1977).

CORIAT, B. *Ciencia, Técnica y Capital*. H. Madrid: Blume Ediciones, 1976.

DOS SANTOS, T. *Economia mundial, integração regional e desenvolvimento sustentável: as novas tendências da economia mundial e a integração latino-americana*. Petrópolis: Vozes, 1993.

GILLE, B. (Org.). *Histoire des Techniques*. Paris: Pléiade, Gallimard, 1978.

GUEDES, C. A. M.; Rosario, J. L. Workplace and cyberspace: new configurations in organizational process and spatial framework. In: *14th Annual meeting on socio-economics. SASE. Work and Labor in the global economy*. University of Minnesota, Minneapolis, June, 2002.

GUEDES, C. A. M.; Cardoso, S. R. Emprego e inovações tecnológicas no pensamento econômico. In: *Emprego e desenvolvimento tecnológico – artigos dos pesquisadores*. São Paulo: Dieese/Cesit, 1999.

GOODY, J. *Logic of Writing and the organization of Society*. Cambridge Press, 1986. (Tradução portuguesa, Edições 70).

HAVELOCK, Eric A. *The Muse learns to Write*. Yale University Press, 1988. (Tradução portuguesa, Lisboa: Gradiva, 1996).

HOBSBAWM, E. *A era dos extremos – o breve século XX 1914/1991*. São Paulo: Cia das Letras, 1995.

JONSCHER, C. “An economic study of information technology revolution”. In: ALLEN, J. A.; Morton, M. S. (Eds.). *Information technology and the Corporation of the 90s*, Oxford University Press, 1994.

KAY, A., Microelectronics and the Personal Computer, *Scientific American*, September 1977.

KUMAR, K.; DISSEL, H; BIELLI, P. The Merchant of Prato revisited: Toward a third rationality of information systems, *MIS Quarterly*, June 1998, p. 210.

LAND, F. *The Information Revolution*, Working Paper 95, London School of Economics, 2001.

MARX, K. *O Capital*. Capítulo Inédito. São Paulo: Ciências Humanas, 1978.

_____. *Grundrisse*. London: Penguin, 1977.

MASSEY, D. S. Economic development and international migration in comparative perspective. In: *Population and Development Review*, v. 14, n. 3, Sept. 1988.

MCLUHAN, M. *Understanding Media*. Toronto: McGrawHill, 1964.

OHNO, T. *Toyota Production System – Beyond Large Scale Production*. Cambridge, Massachusetts, 1988.

PIORE, M. Corporate Reform in American Manufacturing and the Challenge to Economic Theory. In: ALLEN, J. A.; MORTON M. S. (Eds.). *Information technology and the Corporation of the 90s*. New York: Oxford University Press, 1994.

RICARDO, D. *Princípios de economia política e tributação*. São Paulo: Abril Cultural, 1982.

SMITH, A. *Investigação sobre a natureza e as causas da riqueza das nações*. São Paulo: Abril Cultural, 1982.

TENÓRIO, F. G. *Flexibilização organizacional: mito ou realidade?* Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 2001.

ZUBOFF, S. *In the age of Smart Machine*. New York: Basic Books, 1988.