

Tecnologia, Informação e Sociedade: uma Sistematização de Conceitos e Debates

Daniel Guerrini e Ronaldo Baltar

Introdução

Este trabalho tem como foco o debate em torno das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) e seu desenvolvimento na sociedade contemporânea. Sendo assim, a necessidade de sistematizá-lo, para que se tenham mais claras as diversas concepções que circundam o tema ao longo do tempo, mostrou-se evidente. Foi possível, então, analisar correntes teóricas diversas entre si, mas que de alguma maneira se referiam ao assunto em questão. Com isso, uma vez apreendidas suas particularidades, semelhanças e diferenças, pretende-se oferecer elementos necessários a uma reflexão sociológica mais apurada acerca das TIC.

O percurso da mudança das TIC será então trabalhado conforme os parâmetros estabelecidos no quadro conceitual seguir. O debate é amplo e comporta diferentes linhas teóricas e enfoques da realidade. O procedimento de análise do material coletado neste trabalho, para o exercício de sua sistematização, foi o de identificar eixos temáticos e, portanto, estabelecer cortes transversais nos textos analisados para construir um quadro conceitual que permita de algum modo guiar posteriores leituras. Dessa forma, também se pretende lançar luz ao estado atual do debate em torno da sociedade com relação a suas tecnologias através da identificação de suas matrizes originais.

Quadro Conceitual

Para estudar a relevância das TIC na sociedade, as discussões a esse respeito puderam

ser organizadas em três eixos de análise, quais sejam:

- 1) o primeiro e fundamental deles é apontado como o surgimento de pesquisas feitas sobre o conceito de informação advindo principalmente de teóricos das Ciências Físicas e Matemáticas durante e alguns anos após a Segunda Guerra Mundial. Com essas pesquisas desenvolve-se o conceito de informação e passa-se a estudar a importância desse elemento na organização dos processos naturais, maquinísticos e também sociais. Vê-se, portanto, nessas obras o alicerce sobre o qual se desenvolveram mais tarde muitas teorias e metodologias nas Ciências Sociais, inclusive aquelas que aqui serão trabalhadas a respeito das TIC. Isto, por terem dado início ao debate em torno da informação, a sua sistematização conceitual, como também por terem sido responsáveis pelo desenvolvimento das primeiras máquinas mais sofisticadas que trabalhavam com este “novo” elemento e as discussões acerca dos usos possíveis que a elas se poderia dar;
- 2) no segundo eixo, estabelecer-se-á um vínculo entre o avanço científico e tecnológico citado acima e as teses do pós-industrialismo surgidas por volta das décadas de 1950 e 1960. Alguns teóricos viam uma valorização da importância dos cientistas e dos especialistas numa sociedade de crescente industria-

lização e mecanização em ambos os pólos da Guerra Fria. São as teorias da tecnocracia, um “sistema de organização política e social fundado na supremacia dos técnicos” (Houaiss, 2001). Esses trabalhos foram importantes na medida em que precederam em grande parte as atuais discussões em torno da “sociedade da informação” e destacaram o papel da informação e do avanço tecnológico e científico nas mudanças que este cenário causava ou poderia causar na sociedade como um todo;

- 3) o terceiro eixo aparece como o mais tardio dos debates acerca das TIC em desenvolvimento, retomando questões já presentes no primeiro eixo no que se refere às críticas desenvolvidas por Norbert Wiener (1968) às organizações estritamente hierárquicas e burocratizadas. Há, portanto, um diálogo com as teses do pós-industrialismo, citadas acima, acerca das mudanças sociais e da inovação tecnológica.

Estas divisões servem como recurso analítico e a todo tempo se entrecruzam e se desdobram umas nas outras, sendo imprescindível, por vezes, traçar paralelos entre as mesmas nas diferentes seções. É importante também deixar clara a limitação do trabalho. As discussões e implicações em que os conceitos de informação e tecnologia tiveram parte são inquestionavelmente mais extensas do que aquelas aqui expostas. O objetivo, portanto, não é esgotar o assunto, mas contribuir para o debate através de uma possível sistematização, apontando para o atual estado dessas discussões, seus avanços e lacunas percebidos.

Bases Teóricas dos Conceitos de Informação e Tecnologia

Antes de entrar nas obras que analisam especificamente os desdobramentos do avanço

tecnológico na sociedade contemporânea, será desenvolvido a seguir o conceito de informação e seu imbricamento com o de tecnologia a partir da análise da realidade empírica que suscitou a elaboração desses conceitos.

Assim, a partir da segunda e terceira décadas do século XX, surgem tecnologias que têm seu diferencial no fato de que não mais ampliam e intensificam apenas a força física do ser humano, mas passam a trabalhar com informações. Homeostatos, servomecanismos, máquinas de criptografia, todas são fruto de intensas pesquisas, mormente impulsionadas pelo financiamento governamental militar e de empresas diretamente ligadas a esses setores, como foi o caso da união entre governo estadunidense, seu Departamento de Defesa e a American Telephone & Telegraph (AT&T). Tais máquinas não apenas desencadeiam uma ação mecânica quando acionadas, mas são capazes de alterar essas ações quando necessário, estando sensíveis às “respostas” de seu meio, decodificando-as.

Essa “novidade” levou alguns cientistas a trabalharem o conceito de informação para entender o funcionamento de tais mecanismos. Se um mecanismo cibernético, conforme descrito por Wiener (1968), é sensível às respostas do meio às suas próprias ações e, a partir disso, capaz de modificar não só suas ações, mas também toda uma política de ações, ele está necessariamente passando por um processo de aprendizagem. Um processo que surge apenas com a troca de informações, não de matéria nem de eletricidade. Distinção fundamental para a definição desse elemento.

Wiener percebeu, com o desenvolvimento de determinadas máquinas, a possibilidade de uma teoria das mensagens contribuir no estudo dos fenômenos de controle e organização das máquinas, assim como de organismos vivos, humanos ou não. A informação, nesse sentido, desempenha papel fundamental. Sob esse prisma, não há diferenciação entre

tipos de “mecanismos” conquanto estes sejam capazes de trocar informações com seu meio. Ela é a medida de organização de uma sociedade, de um organismo biológico ou das máquinas.

Para a cibernética de Wiener, a troca de informações se faz presente nas mais variadas relações e não pode ser tomada de maneira puramente formal, uma vez que seu conteúdo definirá as ações e a organização a serem adotadas. Do ponto de vista da cibernética, portanto, todo organismo, natural ou artificial, pode ser entendido como um padrão de informação que se relaciona com o meio externo, exercendo e recebendo influências. Para Wiener, portanto, a teoria das mensagens é o estudo da transmissão de informações com o objetivo de controlar um determinado mecanismo (máquinas, seres vivos, ou a sociedade). Esse é o sentido de seu conceito de cibernética, palavra que em grego (*Κυβερνήτης*) significa “piloto”.

Como fundamento da idéia de controle, Wiener concebe os processos de retroalimentação próprios à transmissão de informações. Assim, a retroalimentação é definida como o “ajuste da conduta futura em função do desempenho pretérito” (*idem, ibidem*, p. 28) no que indica falhas na comunicação e as possibilidades de adaptação e, portanto, de aprendizagem. Ao emitir um comando (mensagem) a um receptor, o emissor original deve receber deste um “retorno” relativo aos resultados obtidos e compará-los com os resultados almejados. Daí abre-se a possibilidade de mudança da organização original no intuito de alcançar eficácia na ação. Tal processo desdobra-se em aprendizagem. Há, portanto, sentido nas informações transmitidas, o que impede que seu modelo seja puramente formal.

Aquí, no entanto, pode se estabelecer uma correlação com a concepção de informação de Claude Shannon e Warren Weaver (1975). A pesquisa que esses autores desenvolveram pau-

tou-se pela matematização e quantificação da informação para seu uso prático pelos laboratórios da AT&T, empresa para a qual trabalhava e que à época detinha o monopólio dos serviços de telecomunicações dos Estados Unidos. É importante ainda assim destacar as noções gerais dessa teoria que tiveram profundas influências nas ciências a partir de então.

Como mencionado, para Shannon e Weaver se tratava muito mais de estabelecer parâmetros para quantificar a informação. Sua teoria, portanto, foi alvo de maior formalização para poder servir aos objetivos práticos de envio e codificação de mensagens quando compôs, durante a Segunda Guerra, o corpo de pesquisadores da Bell Laboratories, laboratório de pesquisa da AT&T, que era subsidiada pelo National Defense Research Committee dos Estados Unidos.

Shannon é considerado o responsável pela conversão de mecanismos analógicos para a lógica binária dos sistemas digitais, uma diferença substancial em relação à lógica analógica defendida por Wiener em sua teoria cibernética. Enquanto a lógica analógica é sensível à intensidade gradativa da informação com que está trabalhando, a digital converte-a para conjuntos de 0 e 1, levando em consideração apenas duas intencionalidades opostas. Essa abordagem formal da lógica binária é que sustenta a programação numérica vigente na computação tal qual a conhecemos. A importância dessa distinção se dá na medida em que estão, ao menos indiretamente, correlacionados às distinções presentes entre o segundo e o terceiro eixo do quadro conceitual apresentado, conforme se demonstrará mais à frente.

Ainda que a teoria da informação exercesse declaradamente influência na epistemologia estruturalista de meados do século XX (Matterlart, 2002; Moles, 1973), a interpretação objetiva e formalizada do conceito teve também um desdobramento nas teses tecnocráticas que defendem a invasão do pensamento objetivo

na esfera das relações econômico-sociais para a solução dos problemas com maior precisão e racionalidade. Para Bell (1977, p. 381),

[...] as decisões fundamentais, referentes ao desenvolvimento da Economia e a seu equilíbrio, virão do governo, baseando-se porém no patrocínio oficial à pesquisa e desenvolvimento e na análise dos custos efetivos e dos custos e benefícios; a elaboração das decisões, devido à natureza intrincadamente entrelaçada de suas conseqüências, assumirá um caráter cada vez mais técnico.

Para esse autor, as tecnologias do intelecto tenderiam a suprimir a necessidade da experiência para a obtenção de um conhecimento, conquanto se pudesse através delas simular a realidade com muito mais precisão. O conhecimento científico abstrato seria concebido em sua forma pura e cada vez mais despido de ideologias, logo, objetivo e racional. A burocracia, os especialistas e a pesquisa acadêmica seriam os locais por excelência da razão objetiva. O avanço nas teorias estatísticas e matemáticas permitiriam até mesmo aventar predições das realidades sociais futuras. Essas perspectivas tecnocráticas

estão tanto mais alicerçadas na lógica digital de controle das variáveis do que na concepção de aprendizagem da cibernética e sua lógica analógica, mas seriam igualmente impensáveis sem a compreensão da realidade enquanto um padrão de informação passível de controle, pressuposto de ambas as lógicas.

Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação: a Escolha de um Padrão e sua Alternativa

Antes de falar sobre as concepções das Ciências Sociais que permearam as análises sobre a mudança tecnológica das TIC, será interessante compreender historicamente tais tecnologias. Apesar de com isso ser necessário buscar informações e conhecer dados próprios ao fazer tecnológico, será discutido a seguir como também nesse âmbito aparecem questões sociais que implicam escolhas tecnológicas.

Existiu, e continua existindo, uma alternativa à computação digital que prevalece na microeletrônica tal qual a conhecemos, qual seja, a analógica. Esta reproduz uma grandeza (entendida como informação) com que se quer

Quadro 1
Síntese dos Conceitos de Informação

Informação	Definição	Processo Lógico	Caracterização	Procedimento Comunicativo
Para a Cibernética	Medida substantiva de organização dos objetos em estudo: máquinas ou seres vivos.	Analógico: concebe uma gradação contínua de grandezas.	A informação carrega um sentido e, para sua eficácia no processo de organização, depende de um processo de aprendizagem.	Baseado na aprendizagem através da tentativa seguida de retroalimentação.
Para a Lógica Digital	Medida formal de organização dos objetos em estudo.	Binário: concebe conjuntos de duas grandezas opostas.	A informação está desprovida de sentido e, para sua eficácia no processo de organização, depende da programação prévia que a converte em conjuntos de duas grandezas opostas.	Baseada na programação prévia. A comunicação obtém sucesso ou falha dependendo da sua correta codificação.

trabalhar por outra. Um circuito analógico capta a variação contínua de uma informação ao longo do tempo sem codificá-la através da sua formalização binária. O circuito digital tem um alcance restrito no que diz respeito à gradação da realidade a que é sensível, já que converte uma informação (sons, imagens, equações, textos etc.) em conjuntos de 0 e 1, ou, *grosso modo*, em ausências e presenças de sinais elétricos.

As máquinas analógicas foram desenvolvidas paralelamente às digitais, como o Monetary National Income Automatic Computer (Moniac), na Inglaterra, criado em 1947 para simular o funcionamento da economia daquele país. Já com dimensões muito menores que o Eniac,¹ a máquina inglesa utilizava tanques de água e encanamentos para simular o fluxo da economia e investimentos levados a cabo pelo governo. Se o Eniac trabalhava uma informação segundo operações predeterminadas, dando resultados exatos para cada situação que fosse requisitado a calcular, o Moniac, tendo sua programação como sua estrutura física, permitia a interferência direta nesta durante a simulação (os tanques de água poderiam ter seu volume máximo diminuído ou aumentado, cada qual representando um setor da economia, como saúde, investimento militar, educação etc.).

Entretanto, a perspectiva de que a tecnologia analógica seja mais suscetível de ser reprogramada e de sofrer interferências humanas conforme suas necessidades deve ser situada historicamente. No início da computação digital, os programas, ou algoritmos, eram, de fato, inscritos nos circuitos das máquinas. A maneira como estas trabalhariam a entrada e a saída de informações (através, por exemplo, de seu cálculo ou simulação, dependendo da natureza da máquina) estava colocada juntamente aos seus *transistors*, no que era chamado de ROM Memory, ou Read-Only Memory (uma memória que só permite leitura e não alterações). Isso foi mudando com o desenvolvimento da Random Access Memory (memória RAM, uma

memória volátil que se apaga quando o circuito é desligado) que poderia ser carregada por programas desenvolvidos e gravados em discos magnéticos externos à máquina. Assim, a interferência humana volta a ter lugar, mesmo na computação digital. Uma questão que será retomada em outro patamar pelas discussões em torno da propriedade intelectual conforme será discutido adiante.

Esse desenvolvimento tecnológico, que desembocou no que conhecemos hoje pelas TIC, não terminou, no entanto, com a invenção da computação. A interconexão entre terminais é fundamental. Antes do surgimento do primeiro computador de mesa, já existia a conexão entre máquinas computadoras, os *mainframes*. A conhecida Advanced Research Projects Agency Network (Arpanet), a rede de computadores desenvolvida pela Defense Advanced Research Projects Agency (Darpa) foi o experimento que deu início às pesquisas em torno de uma rede de computadores em que os pesquisadores e militares podiam trocar informações a distância no desenvolvimento de seus trabalhos. O desenvolvimento de computadores menores, até os microcomputadores em 1977 pela companhia Apple, e financeiramente mais acessíveis, foi aumentando o tamanho dessa rede, criada inicialmente por um departamento militar, mas que acabou integrando centros de pesquisa de várias universidades dos Estados Unidos. Com os computadores mais baratos e menores, a sociedade civil, empresas, escritórios, e outros países passaram a adquirir essa nova tecnologia, por vezes criando suas próprias redes de comunicação e informação.

Essa apropriação civil da tecnologia trouxe de volta algumas preocupações a respeito. Quando comandada pelo Darpa, prevaleceu a programação prévia segundo os critérios da eficiência e do controle de variáveis. Nessa adaptação para o uso civil, ressurgiu a preocupação em se poder interferir na programação das máquinas segundo necessidades específicas,

possível graças ao desenvolvimento tecnológico das memórias de leitura e de acesso já descritas. Esse foi, por exemplo, o sentido da criação, em 1985, da Free Software Foundation (FSF) por Richard Matthew Stallman. Este programador, junto a outros, foram contrários às tentativas de empresas tornarem-se proprietárias de softwares e da vinculação destes com determinadas máquinas, tornando-as imodificáveis fora dos limites estabelecidos previamente pelas empresas. A capacidade de interferir na tecnologia ganha nova relevância.

A Construção Teórica e Social da Tecnologia

Nesta seção, serão apresentadas as linhas teóricas que foram desenvolvidas para a interpretação das mudanças tecnológicas e das especificidades da atual sociedade com o desenvolvimento das TIC.

Devido à crescente importância no tratamento de informações entre seres humanos, e entre estes e as máquinas, diversos estudiosos lançaram mão de novos conceitos para a elucidação de uma sociedade que comporta tais mudanças em seus diversos âmbitos ao longo

do tempo. As classificações variam: sociedades da informação (Borges, 2000; Demo, 2000) pós-industriais (Bell, 1977); em rede e informacionais (Castells, 2006); a era do conhecimento (Lévy, 2003); pós-capitalistas (Drucker, 1999), entre outras. Mas as concepções que embasam esses conceitos de sociedade não são homogêneas.

Alguns autores vêem a sociedade capitalista e/ou seu corolário industrialista fundamentalmente transformados (Bell, 1977; Drucker, 1999, Galbraith, 1987). Outros, apesar de reconhecerem mudanças sociais e tecnológicas da sociedade contemporânea, não deixam de constatar a permanência do capitalismo e do setor industrial, divergindo entre abordagens marxistas (Lojkine, 2002) e aquelas mais influenciadas, não sem discordâncias, pelas teses acima mencionadas do pós-industrialismo (Castells, 2006). Assim, tais análises serão trabalhadas sob o quadro conceitual anteriormente estabelecido para que se possa traçar suas diferenças e semelhanças no que diz respeito à compreensão dessa mudança tecnológica em foco.

Fato é que, durante a época das descobertas da microeletrônica, as expectativas em torno da tecnologia estavam em conformidade

Quadro 2
Síntese do Desenvolvimento Tecnológico

Modelos Tecnológicos	Definição	Primeiros Modelos	Desenvolvimento Ulterior
Tecnologia Analógica	Trabalha uma grandeza representando-a de forma contínua.	Estruturas mecânicas e hidráulicas. Programação inscrita nestas estruturas, alteráveis por meio de ajustes mecânicos.	Desenvolveram-se circuitos microeletrônicos analógicos, mas suas pesquisas são marginais em relação à digital.
Tecnologia Digital	Trabalha uma grandeza codificando-a em valores binários.	Estrutura eletrônica e microeletrônica. Programação inscrita nos circuitos elétricos, inalteráveis uma vez construídos.	Programação pode ser desenvolvida fora da estrutura física da máquina. Retoma-se a capacidade de interferir na programação.

com o modelo de transformações trazidas pelas inovações tecnológicas anteriores; nos ramos das indústrias e do comércio, esperava-se que essa tecnologia reduzisse de maneira drástica a mão-de-obra necessária e os custos da produção e das transações. Com o desenvolvimento da microeletrônica, os analistas perceberam nos computadores a possibilidade de avanço ainda maior no sentido de liberar o esforço humano das tarefas mais elementares e rotineiras da vida, tornando-o cada vez mais livre e desimpedido para expandir sua potencialidade intelectual (Abelson e Hammond, 1981; Noyce, 1981; Time, 1978).

Essa mudança tecnológica, entretanto, traz consigo muitos debates acerca da interpretação das sociedades contemporâneas. Primeiramente as TIC embasaram o aprofundamento da industrialização após a Segunda Guerra Mundial. A ciência e a tecnologia, desde o início da industrialização, sempre importantes fatores da produção material da sociedade, ganham um caráter cada vez mais sistemático nas suas inovações e descobertas, o que aprofunda ainda mais a mecanização do trabalho. A importância que o desenvolvimento econômico tem nas sociedades capitalistas, solapando as bases de uma dominação puramente tradicional que, por sua natureza, obstava o avanço tecnológico, permite uma ampliação da racionalização a outras esferas da sociedade.

A vigência do Estado de Bem-estar Social (em inglês *Welfare State*) nos países centrais do pólo capitalista, durante um período que vai de 1945 a aproximadamente 1975, ficou conhecida como os trinta anos gloriosos (Cardoso Junior, 2003).² Numa mudança que à época parecia ser permanente, a política se volta para a antecipação e prevenção das crises cíclicas do sistema capitalista em vez de simplesmente normatizar formalmente seu funcionamento desimpedido. A política, portanto, parece orientada a soluções técnicas da vida em sociedade (Habermas, 2001).

Para Galbraith (1987), se tratava apenas de deixar de lado a preocupação tradicional e mitológica com a escassez. Numa sociedade afluyente, a produção irrestrita de bens materiais se tornava irracional a ponto de ter de criar, antes, a própria necessidade de seu consumo. A ojeriza da sociedade estadunidense com relação a gastos públicos, como impeditiva do aumento da produtividade, não tinha mais fundamento já que o consumo de bens materiais pressupunha maior consumo de serviços públicos – concomitante ao aumento do número de automóveis vinha a necessidade de se investir nas vias deste transporte, como exemplificava o autor. Assim, Galbraith defendia a ampliação dos serviços e ascensão da nova classe de cientistas responsáveis pelas pesquisas e pela produção do conhecimento necessário para racionalizar a permanência de uma sociedade de afluência.

Essa sociedade de grande produção e consumo marginaliza a sustentação de ideologias, como demonstra a proposição de Galbraith, em favor da nova classe técnica e racional, e revela, segundo Fotia (1968, p. 59),

[...] o verdadeiro charme “tecnológico”, o culto da eficácia. [E que] Os Estados modernos tendem a ceder aos técnicos a esfera das decisões políticas, uma vez que estas decisões se tornam também “funcionais” e que atingem um nível mais elevado de eficácia. Esta procura de uma eficácia exprime-se de maneira perfeita na política das planificações onde, bastante claramente, os *experts* tomam o lugar dos políticos puros e os *managers*, o dos burocratas tradicionais. Assiste-se por conseguinte a uma nova forma de organização burocrática do Estado que, partindo das esferas elevadas onde se tomam as decisões, estende-se a toda uma rede de relações sociais e a todos os níveis.

Dessa maneira, o cenário político-social da época teve profundas influências nas teses que surgiram acerca das mudanças sociais em andamento e assim contribuíram para a formação

das teorias do pós-industrialismo e da tecnocracia. Como um dos teóricos notadamente inseridos nesse contexto, Daniel Bell (1977) atesta que a sociedade estaria substituindo o trabalho físico pelo saber abstrato, pela ciência pura. A gradativa convergência entre ciência e técnica a partir de finais do século XIX faz alguns autores passarem a considerar a ciência não apenas parte das forças produtivas da sociedade, mas a principal delas no que foi chamado de revolução tecnocientífica.

Bell mesmo segue as análises do autor tchecoslovaco, Radovan Richta, que havia defendido uma revolução científica e tecnológica, no contexto da então União Soviética em que vivia, a qual estaria tornando a ciência e a técnica como forças produtivas predominantes em detrimento do trabalho simples. A crescente importância da informação nos processos produtivos, uma vez que as próprias máquinas que os compõem passam a operacionalizá-la, reclamariam a importância de engenheiros e cientistas em tais processos.

Para esses autores, o homem não é mais o agente principal da produção, “o ‘fator decisivo’ no crescimento das forças produtivas da sociedade não é a força de trabalho [...] mas a ciência” (Bell, 1977, p. 128). E o princípio tecnocrático mostra-se mais acabado quando asseveram que, a partir “[...] da revolução científica e tecnológica, o aumento das forças produtivas obedece a uma lei altamente prioritária, isto é, a da precedência da Ciência sobre a tecnologia e a da tecnologia sobre a indústria” (Richta *apud* Bell, 1977, p. 128).

Dentro dessa perspectiva da revolução tecnocientífica, existem algumas divergências que se fazem notar. Num ponto extremo, alguns autores chegaram a propor uma revolução administrativa, uma espécie de fim da ação política numa sociedade sem espaço para interesses divergentes, já que capaz de atender a todas às suas necessidades. Bell é um dos que aponta para o caráter impreciso e exagerado dessas te-

ses. Em seu ponto de vista, a sociedade pós-industrial, pautada na relação entre seres humanos, dava início a problemas políticos ainda mais complexos que outrora. Soluções técnicas deveriam ser atualizadas segundo os resultados dos embates políticos entre grupos divergentes. Para o autor, a racionalidade funcional deveria permanecer submetida aos fins políticos.

Habermas (2001) vai ao encontro desse princípio afirmando que a tecnocracia pura, do governo estrito dos especialistas, não passava de um jogo de dominação de grupos de interesses específicos, revestidos de uma falsa neutralidade técnica instrumental. Não era a técnica em si que se tornava ideológica, mas a política que queria se fazer técnica, dizia o autor em seu debate contra Marcuse (1979).

A dominação para esses teóricos da revolução tecnocientífica se dá, portanto, na esfera da reprodução cultural, uma vez que, na da produção material, já dominariam as modernas técnicas e ciência neutras, objetivas e racionais. Assim, ainda que circunscrita pela política, a concepção de predomínio da ciência, neutra em sua própria esfera, não é deixada de lado, segundo Habermas.

Desde então, das décadas de 1960-1970, o cenário político, econômico e social passaram por modificações significativas. As políticas de planejamento e de seguridade social desestabilizaram-se e foram postas num segundo plano, quando não, completamente extintas a partir de ofensivas de governos como os de Margareth Thatcher na Inglaterra, Augusto Pinochet no Chile, Ronald Reagan nos Estados Unidos. A integração das economias através da infraestrutura telemática (criada a partir da década de 1960, mas expandida internacionalmente apenas a partir de meados de 1970 à década de 1980) potencializou o florescimento de um forte fluxo de capitais financeiros que reclamavam, para sua acumulação, uma desregulamentação das economias até então substancialmente orientadas pela política dos Estados nacionais.

Ademais, as perspectivas acerca da produção industrial das sociedades não se objetivaram. A ciência e a técnica encontraram obstáculos na substituição do trabalho de execução. A lógica digital de controle das variáveis não foi capaz de avançar para a completa automatização do processo produtivo, como se previa e tencionava. Pelo contrário, chegou-se a impasses em termos organizacionais, já que a relação hierárquica entre ciência e produção, como colocada pelas perspectivas tecnocráticas, não foi capaz de lidar com as necessidades de aprendizagem pela experiência. A rigidez nas divisões do processo produtivo acabou por cercar a comunicação necessária entre planejamento e execução do trabalho, trazendo dificuldades para a própria empresa. Além do mais, a extração da mais-valia das empresas capitalistas repousa sobre a exploração do trabalho humano, o que não seria possível numa produção totalmente estruturada sobre capital fixo (Lojkine, 2002).

Para se entender as razões dessa mudança de cenário e perspectivas será de fundamental importância retomar alguns aspectos econômicos da realidade, em meio ao qual surgiram as teses tecnocráticas.

Como mencionado, com as crises do capitalismo do início do século XX, como o *crack* da Bolsa de Valores de Nova York de 1929, iniciaram-se políticas preocupadas em evitá-las, tanto no âmbito das empresas capitalistas quanto no âmbito do próprio Estado. Isso impulsionou a implementação do fordismo na organização produtiva das empresas, que complementava a organização taylorista, dando cadência à sua administração científica do trabalho (leia-se, fragmentação racional das operações e movimentos necessários à execução de uma tarefa, mecanizando-os). Com o fordismo, inicia-se uma política de produção em massa que deveria ser acompanhada pelo consumo em massa, atrelando os salários à produtividade. Gerava-se, com isso, garantia de consumo e vínculo político do operariado com o patronato.

Depois de 1929, o Estado também toma parte nesse processo, e a teoria keynesiana é que lhe dá fundamentação. Esta, ao defender o aumento da demanda interna de consumo para que se fortalecesse o tecido social e se garantisse novos investimentos, compôs, junto aos então novos modelos de organização do trabalho, um quadro político-econômico chamado de fordismo-keynesianismo (Wolff, 2005).

Se até aqui se tem, aparentemente, apenas uma nova interpretação da realidade política, social e econômica, que levaram às conclusões pós-industrialistas, e de uma sociedade da afluência, a opção pelos aspectos da organização econômica do trabalho ressalta uma descontinuidade que as teorias pós-industrialistas não apreenderam.

Há, de fato, um processo de “fuga do trabalho generalizado” (Wolff, 2005, p. 104), mas como resposta de operários mais bem pagos e com maior escolaridade a uma intensificação da exploração do trabalho através da superespecialização, fragmentação e intensificação da produção operada pelo taylorismo-fordismo. As implementações desse modelo produtivo visavam otimizar a produção em uma fábrica através da fragmentação das atividades dos operários, mecanizando-as para acelerar o fabrico de um produto e, por conseqüência, intensificar essa mesma produção, já que se poderia diminuir o tempo necessário à produção de uma quantidade determinada de produtos.

O projeto político-ideológico de uma sociedade democrática, racionalizada e de massas, própria ao fordismo-keynesianismo, não é capaz de integrar de forma homogênea a sociedade e nem mesmo toda ela. A tentativa de elevar as massas a condições mais dignas, democratizando o consumo, não foi suficiente para contornar o quadro de controle racional da produção nas fábricas, descrito anteriormente com a implementação do taylorismo-fordismo.

Com as manifestações e greves surgidas nas décadas de 1960-70, a reconstrução europeia,

que ampliou o mercado mundial trazendo competição à economia estadunidense, e a limitação em se implantar sistemas produtivos mais complexos devido à simplificação fragmentada do trabalho operada pela sua administração científica, inicia-se uma crise de acumulação do capital pelo modelo da produção em massa. “É assim que a cadeia fordista de regulamentação da economia começa a romper-se” (Wolff, 2005, p. 105).

A mencionada ampliação do mercado mundial diversifica o consumo, mas o desmantelamento das políticas de altos salários restringe-o aos setores de renda mais alta. Inovações tecnológicas são, então, orientadas para a flexibilização da produção necessária para atender esse mercado ampliado, porém, segmentado e não mais massificado. Surge uma necessidade de mudanças na regulamentação econômica nos e entre países devido a essa ampliação da produção e do consumo em escala mundial. A gestão da produção, conseqüentemente, também deverá sofrer mudanças junto às formas de utilização da força de trabalho. É o que caracteriza a chamada reestruturação produtiva do capital que passa então a “direcionar as inovações tecnológicas de acordo com as necessidades provocadas por essa nova crise do capital” (*idem, ibidem*, p. 106).

Nesse contexto é que surgem as Máquinas-Ferramentas de Comando Numérico (MFCN), inicialmente implantadas no Brasil na década de 1970, mas com maior ênfase na década de 1980 (Abramo, 1990), tendo sido a Romi, uma indústria de bens de capital do interior do estado de São Paulo, na década de 1970, a primeira empresa a produzir um modelo nacional (Rattner, 1985). Com elas, são objetivadas as funções sensitivo-reflexivas do cérebro, “que intervém na direção-vigilância dos processos [produtivos] automatizados. A máquina pensa para a máquina; [...] a flexibilidade e a integração dessas máquinas se opõem à rigidez e à segmentação-parcelarização do sistema mecânico” (Lojkine, 2002, pp. 107-8).

Em contraposição ao funcionamento da máquina-ferramenta convencional, o sistema de controle numérico monitora as máquinas fornecendo informações ao seu operador sobre seu estado e funcionamento. O operador das máquinas não mais interage com estas diretamente, mas através de uma interface computadorizada. Por isso, estas máquinas permitem mudanças na produção com maior facilidade que as convencionais, uma vez que, para tanto, dependem apenas de uma programação digitalizada, enquanto as convencionais dependiam da mudança de toda a rotina do trabalhador, tal seja um exemplo da diferença entre a tecnologia analógica e a digital.

A implantação das MFCN é o que dá início à automação, que, segundo Lojkine, é o processo em que a máquina controla e corrige a própria máquina, ainda que a intervenção humana se faça imprescindível. Esse processo visa a um maior controle da produção material e sua flexibilização, como resposta à crise do fordismo e às mudanças do mercado mundial e do consumo citados anteriormente.

Para ilustrar essa passagem, cabe lembrar que, com a revolução industrial, passa-se de uma produção artesanal de objetos para sua mecanização, na qual o homem deverá operar a máquina que fará a transformação direta da matéria bruta. Com a revolução das tecnologias informacionais, esse trabalho operatório das máquinas-ferramenta é feito ele mesmo pelos sistemas de controle numérico que transmitirão a informação dada pelo trabalhador para a condução de todo o processo de transformação da matéria bruta. Restaria ao homem o trabalho de inspecionar o processo como um todo e de conceber os objetivos do mesmo.

É possível perceber nesse processo como a inovação tecnológica vai objetivando atividades que antes eram desempenhadas por trabalhadores. Até mesmo na última etapa, na atividade sensitivo-reflexiva do trabalhador, como coloca Lojkine. Trata-se, segundo Wolff (2005, p. 107),

de um processo em que a dimensão criativa do trabalho é apropriada pelo capital, uma “expropriação qualitativamente acrescida [...] [já que] da dimensão intelectual da atividade criativa”.

Segundo Rattner (1985), a tecnologia Computer Aided Design (CAD), já se adiantaria na automatização completa da fábrica (processo, este sim, que prescinde da ação humana), uma vez que até o desenho e a elaboração do projeto da produção são por ela processados.

O fato de essas mudanças tornarem prescindíveis trabalhadores que antes eram responsáveis pela operação e supervisão das máquinas-ferramenta levantou preocupações acerca de um desemprego maciço. Mas, em fins da década de 1980, no Brasil, conclui-se não haver até então “desemprego tecnológico, entendido como demissões maciças (ou numericamente relevantes) diretamente provocadas pela introdução das NT [novas tecnologias de base microeletrônica]” (Abramo, 1990, p. 49).³

Para Rattner, as funções próprias aos operários qualificados, com a assimilação dos sistemas de controle numérico pelas indústrias, são transferidas para o pessoal de escritório, como programadores e supervisores da produção. Ainda segundo esse autor, a tese de que o progresso técnico seria a chave para o crescimento econômico e, portanto, para o desenvolvimento, estaria equivocada, pois não levaria em consideração o fato de que os investimentos em tecnologia não resultam em um progresso causal e linear. Aumento da produtividade não quer dizer melhora das condições de trabalho nem redução da jornada, mas, como na maioria dos casos, significa intensificação da exploração daqueles trabalhadores que continuam, necessariamente, no chão de fábrica.

Essas mudanças tecnológicas levaram Schaff (1991), autor marxista, a prever o fim do trabalho, nos moldes mesmo das teorias tecnocráticas. Para esse autor, não se tratava de julgar tal asserção, mas de constatá-la, pois seria

um fato, cedo ou tarde. Sobreviveriam as atividades intelectualizadas e novas clivagens poderiam surgir: entre os possuidores e os despossuídos de informações.

Cabe então analisar as tecnologias informacionais, até aqui restritas à produção material, em relação às teses pós-industrialistas, considerando a produção de serviços tão importante para estas últimas.

Para autores como Daniel Bell (1977), Peter Drucker (1999) e John Keneth Galbraith (1987), trata-se, na automatização integral das fábricas, de suprimir o trabalho industrial simples e rotineiro do chão de fábrica. Restariam assim funções intelectuais administrativas, de planejamento, técnicas e de programação no processo produtivo que implicam uma mudança setorial deste, ou seja, do setor industrial para o de serviços. No caso, apenas cientistas e tecnólogos seriam responsáveis pela produção material das sociedades, consolidando uma estrutura social menos exploratória; elites, setores intermediários, ou subalternos, todos desfrutariam de um trabalho intelectualizado nessa nova organização do trabalho.

Diferentemente dos teóricos do pós-industrialismo, e baseado em estudos empíricos, Castells (2006) não vê um processo evolucionário e unidirecional. Para ele, mantêm-se as atividades industriais e produtivas ainda que inscritas em outro paradigma tecnológico, qual seja, o informacional. Esse paradigma está vinculado à emergência da empresa em rede e traz consigo mudanças organizacionais.

Apesar dos enormes obstáculos da administração autoritária e do capitalismo explorador, as tecnologias da informação exigem maior liberdade para trabalhadores mais esclarecidos atingirem o pleno potencial da produtividade prometida. O trabalhador atuante na rede é o agente necessário à empresa em rede, possibilitada pelas novas tecnologias da informação (Castells, 2006, p. 306).

Segundo esse autor, a automação, que se iniciou com os sistemas de controle numérico, só se completou na década de 1990 com a integração da informática e das telecomunicações, ou seja, com o surgimento das máquinas ligadas em rede. Assim, apesar de constatar os mesmos obstáculos a uma mudança de paradigma que Lojkin (2002), as tecnologias da informação e comunicação, em Castells (2006, p. 306), parecem ditar mais os rumos dessa mudança que os “limites do antigo conjunto de objetivos organizacionais (como aumento a curto prazo de lucros calculados em base trimestral)”.

Ambos podem constatar que a evolução linear proposta pela substituição do trabalho industrial não se atualizou. A permanência desse tipo de trabalho é evidenciada a partir de séries de trabalhos empíricos analisados pelos autores, ainda que Castells aponte para reduções em proporção deste em relação ao trabalho nos serviços nos países mais desenvolvidos.

A questão é que, para Lojkin, há uma visão elitista e tecnocrática tanto quanto autogestionária do uso dos computadores. Esta última contemplaria uma revolução organizacional e o acesso a todas as informações. Mas, para o autor, “não há impedimentos à coexistência do funcionamento dessas redes informacionais com a antiga estrutura organizacional das empresas” (*idem*, p. 126). Empresas capitalistas guiadas pela lógica do lucro necessariamente resistem a um verdadeiro questionamento da estrutura piramidal do poder e de uma verdadeira descentralização das informações e das funções do setor produtivo, como se poderia fazer.

Castells, por outro lado, segue algumas das pistas dos teóricos do pós-industrialismo, mesmo que as critique como simplistas. Vê, por exemplo, os Estados Unidos, o Reino Unido e o Canadá como modelos de economias de serviço, em que haveria uma ascendência de administradores, programadores e técnicos. Tal quadro, no entanto, só pode ser compreendi-

do, segundo o autor, dentro de uma perspectiva global, em que outros países desenvolvidos mantêm suas estruturas industriais como é o caso da Alemanha e do Japão. A implantação de tecnologias da informação reclama pelo aumento da produção dessas tecnologias e não simplesmente determina o fim do trabalho de execução.

Também dentro das empresas, o autor vê modificações organizacionais. Para ele, há uma emergente colaboração entre os setores de uma empresa, e também de suas hierarquias. Perspectiva que Lojkin refuta ao constatar a existência dos “gargalos burocráticos” no interior das empresas que implementam o uso das TIC e são incapazes de estabelecer essa colaboração plena entre níveis hierárquicos que persistem num sistema que ainda sobrevive da exploração do trabalho.

Wolff (2005) também coloca limites para a mudança de paradigma tecnológico na organização do trabalho, mesmo com a adoção de novas tecnologias. Não se trata nem de postular uma mudança completa, tampouco da permanência pura e simples do sistema taylorista de divisão do trabalho. Há, segundo a autora, mudanças e permanências. Como Lojkin (2002), ela vê a necessidade de se qualificar o trabalho para que seja implementado um aproveitamento ótimo das inovações tecnológicas. Mas a lógica patronal resiste a essa mudança e ainda vê a inovação como fator de substituição do trabalho vivo pelo trabalho morto, ou seja, de trabalhadores por máquinas.

As transformações organizacionais apontadas por alguns autores, portanto, se revelam tanto mais como possibilidades às quais se opõem “enormes forças de resistência” (Lojkin, 2002, p. 42). As transformações em processamento implicam o desempenho de funções produtivas e improdutivas pelo mesmo trabalhador, para que este possa prever, organizar e reprogramar as máquinas que opera, já que estão sujeitas a falhas extremamente preju-

diciais e onerosas para a própria empresa. Mas os círculos viciosos burocráticos encontrados nas empresas capitalistas, por não lhes ser possível liberar plenamente os processos decisórios, fazem com que, em vez de mudanças organizacionais, haja “recomposições – cada vez mais sistemáticas – do trabalho dos operadores” (*idem, ibidem*, p. 151), o que denota aspectos de permanência do modelo taylorista de inovação pela gerência e de controle científico do trabalho.

Segundo dados analisados por Castells (2006), as atividades de escritório tiveram significativo aumento, tanto em quantidade como em produtividade; porém, o setor de serviços não pode ser considerado homogêneo e a parcela que teve maior representatividade nesse crescimento foi a dos serviços diretamente ligados à produção industrial. Portanto, conclui, não houve substituição da produção industrial, mas um processo no qual o trabalho assalariado estendeu-se ao setor de serviços e este passou a cooperar e se articular com o setor industrial.

Numa outra perspectiva, Lojkine (2002, p. 108) vê uma “interconexão entre a produção e a esfera dos serviços”, que refutaria a tese do fim das atividades produtivas, levantando, antes, novas contradições na economia. O próprio setor de serviços se automatiza adotando procedimentos industriais, e as indústrias, com frequência, passam a integrar no seu processo produtivo atividades de escritório, terceirizados ou não (Rattner, 1985).

A tese pós-industrialista e tecnocrática se pauta numa separação entre as atividades produtivas e as improdutivas. A questão, entretanto, que se coloca nesse eixo de debates é que “não se pode separar a transformação da natureza material e o grande desenvolvimento das funções informacionais” (Lojkine, 2002, p. 115). No caso das teses pós-industrialistas, a ciência e a técnica, como forças produtivas, destituiriam o trabalho de sua capacidade de gerar valor, uma vez que se estaria substituindo

as atividades materiais do homem por atividades tão-somente intelectuais, intrinsecamente não-mercantis. Num extremo, esses raciocínios levaram às teses de superação do próprio sistema capitalista, com a substituição das elites detentoras dos meios de produção por elites administrativas (Drucker, 1999). Para Drucker (1978, p. 49) são necessárias “instituições adequadas para as novas necessidades e capacidades forjadas pelas mudanças tecnológicas”.⁴ Essas novas instituições, que devem ser respostas sociais e políticas corretas para a tecnologia, se orientadas por valores humanistas e de responsabilidade social, marginalizam a necessidade de se preocupar com um possível desemprego tecnológico e uma sociedade dominada pelas novas tecnologias.

Álvaro Pinto (2005, p. 438), comentando a obra de Galbraith, critica essa perspectiva tecnocrática, que concebe o processo tecnológico como determinante no “deslocamento do centro do poder social”, o que visa tão-somente tirar de foco, ao se tomar a sociedade como um todo, o poder, que continua nas mãos daqueles que detêm os meios de produção.

Para Lojkine (2002), essas são teses tecnocráticas que dão continuidade à concepção de Taylor de inovação pelo alto. O pós-industrialismo, para o autor, seria uma concepção neotaylorista e centralizada da revolução informacional, que prevê uma ditadura dos cientistas e a fábrica sem homens como norte. Teses que são postas em questão por conta de sua própria ineficácia econômica.

Como mencionado anteriormente, o quadro político-econômico do keynesianismo-fordismo iniciou um processo de desmantelamento com a ascensão das economias européias, sua competitividade em relação à economia estadunidense, com a conseqüente diversificação da produção e restrição do consumo. Essa diversificação do mercado mundial é que estabelece os vínculos com o desenvolvimento de um maquinário flexível no interior das empresas,

que comporta uma variedade de usos possíveis e um meio de trabalho e organização humana polifuncional, garantindo que sua linha de produção se adapte mais facilmente às mudanças dos mercados (Lojkin, 2002; Rattner, 1985; Wolff, 2005).

Já na década de 1980, o uso crescente de tecnologias que flexibilizam o processo produtivo (tendo em vista a rigidez do processo taylorista-fordista), permitia se falar em um “controle total do processo de produção pelo computador” constituído pela implementação de um conjunto de tecnologias que se denominou *Computer Integrated Manufacturing* (CIM), ou, em português, Produção Assistida por Computador (PAC) (Rattner, 1985, p. 124). Essa integração

[...] não ocorre, necessariamente, em escala nacional, mas antes internacional, com vantagens enormes para as empresas e conglomerados transnacionais. O Sistema de Fabricação Flexível (SFF) permite realizar economias de escala em dimensões globais, com uma fração de custos e de volumes de produção correntes. Em outras palavras, será possível produzir na escala do mercado mundial, embora o estabelecimento esteja localizado em um território ou mercado relativamente reduzido (*idem, ibidem*, pp. 126-127).

A garantia de consumo implementada pelas políticas do Estado de Bem-estar Social tornou-se insustentável para a reprodução do capital nesse novo cenário. Há, portanto, um agravamento das desigualdades sociais com a retomada da concentração de capital à medida que vão se suprimindo as políticas de bem-estar e as regulamentações econômicas orientadas internamente para os Estados-nacionais.

Assim, o fato de as economias mundiais estarem cada vez mais integradas, seja por sua produtividade, comércio ou competição, chamado de globalização, ou de mundialização, tem levantado alguns debates acerca das especificidades desse processo a partir da década de

1990, sabendo-se que as TIC tiveram papel fundamental nessa integração.

Alguns trabalhos apontam para uma multidimensionalidade da globalização em que estariam inseridos “processos globais distintos e conflitantes, como, por exemplo, do capitalismo, da cultura, da normatividade (direitos humanos)” (Therborn, 2001, p. 196). Outros para o fato de que “a globalização dos mercados financeiros é a espinha dorsal da nova economia” (Castells, 2006, p. 147). De uma maneira ou de outra, o aumento do fluxo de capitais financeiros entre as principais economias do mundo aparece como uma constante nas análises. Um dado importante para que não se perca de vista o caráter capitalista desse processo.

A internacionalização sempre foi um processo inerente à produção capitalista. À época das colonizações e da expansão marítimas dos países europeus, predominando a internacionalização do capital mercantil; quando da revolução industrial, com predomínio do capital industrial; e o terceiro momento, que se encontra em andamento, com o predomínio do capital financeiro. Essas formas de capital nunca se internacionalizaram de maneira isolada, há apenas determinado predomínio das mesmas em suas respectivas fases (Wolff, 2005).

Assim sendo, o que caracteriza esse processo de internacionalização das economias é uma combinação de liberalização e desregulamentação dos entraves burocráticos nacionais e da hegemonia monetária, típicos do período fordista. As transações feitas por meios digitais em grandes velocidades, num processo de desregulamentação institucional, permitem às empresas produzir e comercializar “onde for possível em todo o mundo, [...] em grande parte graças às novas tecnologias da comunicação e dos transportes” (Castells, 2006, p. 156). Grandes empresas fazem suas instalações em diversos locais do globo em busca de melhores condições financeiras, produzindo partes de seus produtos em diferentes países, utilizando-

se de acordos e subcontratações para o fornecimento de produtos, serviços ou mão-de-obra terceirizados.

É a relação que Rattner (1985) estabelece entre as grandes unidades produtivas e as pequenas e médias empresas (PME) já em 1985. Segundo o autor, havia uma linha de raciocínio que previa o fim das PME por conta de sua incapacidade em absorverem as inovações tecnológicas e de racionalizarem plenamente sua linha de produção devido à limitação de seus capitais. Contudo, esse não foi seu fim na sociedade capitalista, nem mesmo com a inovação das MFCN. Para o autor, essas empresas sobreviveram por terem estreita relação com as grandes unidades produtivas, as quais buscam nas PME uma fonte de lucro que não as obriga investir na construção de novas unidades, fugindo assim das responsabilidades de tais investimentos num mercado instável e diversificado. Esse risco fica, então, por conta das PME, daí sua alta rotatividade e “o nascimento contínuo de novos empreendimentos industriais, comerciais e de serviços” (Rattner, 1985, p. 18).

Mas, nesse processo que se denomina globalização, poucos autores discordam que a maior parte da população mundial não participa de sua economia apesar de ser direta ou indiretamente afetada por ela. Com os mercados desregulamentados e com o auxílio das TIC, o fluxo de capitais encontra, com facilidade, mercados que lhe agregam valor, daí sua instabilidade e volatilidade. Nesse sentido, a nova economia aparece como uma estrutura dominante que, apesar de não beneficiar a maioria da população, integra e exclui países e regiões com base em critérios de lucratividade e competitividade, num processo de globalização seletiva.

Além do mais, a tais redes de capitais é imprescindível uma infra-estrutura material para que tenham lugar. Grandes centros financeiros se localizam onde há uma integração de indústrias de tecnologia avançada, escritórios,

bancos financeiros etc. Essas mudanças na economia não avançam a despeito da localidade, não alcançam a todos indiscriminadamente, como poderia se supor, dado seu caráter impessoal. A valorização e o investimento nessa infraestrutura se dão somente nas regiões que os suportam, ou ainda, que lhes dão retorno, seja em lucratividade, para as empresas, seja em competitividade, para as instituições e governos (Castells, 2006).

Pode-se dizer então que há também uma concentração no processo de inovação tecnológica, que necessita de grandes investimentos e corre atualmente orientado por interesses de mercado. Se há ampliação do acesso às TIC, esta se dá para os já privilegiados, e custa chegar às regiões marginalizadas desse processo (Quéau, 1998; Therborn, 2001).

Vê-se que, mesmo com as novas tecnologias, ainda enfrentam-se antigas questões. Mesmo o acesso à informação e à comunicação ainda não se democratizou como direito reconhecido pela Unesco (Rabelo, 2005). O fim dos territórios e da distância num ambiente de comunicação virtual, ou a arquitetura da desterritorialização (Borges, 2000; Lévy, 2003), permanece uma falácia. A integração global das economias e dos grupos de interesses não acontece independentemente de sua localidade. Uma grande infra-estrutura material é requerida para que se torne possível essa integração, o que exclui desde regiões inteiras, como boa parte do continente africano, até bairros-satélites das regiões metropolitanas do mundo.

A globalização parece, então, ter servido a uma consolidação do poder daqueles países que a ela aderiram através de um processo de liberalização e desregulamentação econômica. Ao se ampliar mundialmente, foi dificultando ainda mais a resistência de países que buscassem caminhos alternativos e favorecendo aqueles nela inseridos (Castells, 2006). Mas mesmo nos países que aderiram às políticas de desregulamentação econômica e abertura para os capitais financeiros

internacionais não foram unânimes os casos bem-sucedidos, como, por exemplo, a economia argentina da segunda metade da década de 1990. Talvez por se prender ao levantamento empírico de dados restritos basicamente aos países que integram o Grupo dos Oito países mais industrializados, Castells aponta para uma melhora substancial do desempenho econômico do país aderente à integração global das economias.

De qualquer modo, viu-se até aqui uma tendência hegemônica na implementação das TIC, orientada por interesses capitalistas e corporativos, e, apesar das críticas e de algumas expectativas, esses interesses obstam tentativas de auto-organização dos homens, como coloca Lojkin (2002).

O Relatório MacBride (Unesco, 1980), como ficou conhecido, em 1980 já denunciava

a concentração da informação mundial nas mãos de quatro agências principais, fato que hoje se agrava uma vez que essas grandes agências concentram também diferentes tipos de mídia, o que dificulta a consolidação do direito à comunicação como defendido pelo relatório (Rabelo, 2005).

Castells (2003b), é preciso dizer, não deixa de identificar a apropriação dos canais midiáticos por empresas privadas internacionais que coadunam com os interesses da internacionalização econômica. Sua preocupação maior, no entanto, é com o desmantelamento do monopólio estatal das informações.

Para esclarecimento das diferenças teóricas e respectivas concepções sobre os temas desenvolvidos neste artigo, veja-se, no quadro a seguir, uma síntese do que foi trabalhado nesta seção.

Quadro 3
Sociedade, Tecnologia e Correntes Teóricas

Características Correntes Teóricas	Do Regime Político	Do Regime de Produção	Do Modelo Organizacional	Do Desenvolvimento Tecnológico
Pós-industrialismo	Tecnocrático	Fim do trabalho industrial e/ou de execução	Piramidal: Cientistas – Programadores – Técnicos	Através do trabalho intelectual e simulação tecnológica
Informacionalismo	Desmonte do monopólio estatal, permanência hegemônica dos interesses capitalistas	Divisão internacional do trabalho: países com economias de serviços complementados pelos de economia industrial	Redes: desmantelamento de relações hierárquicas, predominância de relações de inclusão e exclusão	Inscrito num novo paradigma que valoriza mais a interação que a competição
Reestruturação Capitalista	Tecnocrático capitalista	Interconexão do trabalho industrial e de serviços	Divisão hierárquica entre detentores dos meios de produção (incluindo a informação) e os despossuídos	Orientado para o modo de produção capitalista e a circulação de mercadorias

Considerações Finais

Como se esperava, a sistematização deste debate em torno das tecnologias da informação abre caminhos para uma reflexão sociológica a seu respeito, tendo em conta os avanços e lacunas presentes em meio século de discussões. Sem pretender esgotar o assunto, é importante rever algumas propostas presentes na literatura até agora analisadas acerca dos caminhos e alternativas possíveis à mudança tecnológica na sua relação com a sociedade.

Para autores como Tapia (2005), Quéau (1998), como também para o Relatório MacBride da Unesco (1980), há necessidade de se orientar a tecnologia e de, através do debate público, fazer uso das tecnologias com fins de garantir direitos, diminuir as desigualdades e ampliar a democracia. A percepção é de que o desenvolvimento tecnológico *per se* não será responsável por um desenvolvimento social qualitativo.

Mas orientar a tecnologia parece ser insuficiente. Em todas as correntes teóricas vistas até agora, de maneira crítica ou apologética, estão presentes aspectos que permitem pensar um desenvolvimento hegemônico das tecnologias da informação por parte de determinados grupos, seja dos tecnocratas e especialistas, seja dos empresários e investidores de capital. O que é reforçado quando se constata no uso dessas tecnologias uma reprodução das desigualdades

existentes na sociedade como um todo (Balboni, 2007).

Todavia, como se demonstrou na seção acerca das tecnologias, a capacidade de interferir no próprio funcionamento desse produto social sempre esteve em debate, implícita ou explicitamente, fato que por si só coloca em destaque a possibilidade de desenvolvimento de tecnologias alternativas. Logo, não pode haver apenas uma resposta tecnológica a determinados problemas e situações enfrentados pela sociedade. Alternativas tecnológicas dizem respeito diretamente a interesses sociais em disputa e as respostas encontradas deverão, portanto, atualizar tais interesses (Feenberg, 2002; Figueiredo, 1989). Como coloca Rattner (1985, p. 148), as “Escolhas de tecnologia, longe de seguirem uma lógica interna própria, são antes de mais nada opções políticas explícitas”. A informação ou a comunicação não podem ser discutidas por si só; a infra-estrutura tecnológica que as conduz tem papel igualmente fundamental. Vê-se, no entanto, uma tendência, ao se falar nas TIC, em destacar seus aspectos inovadores em detrimento do fato de estarem imersas em uma realidade sócio-histórica (como, por exemplo, o fato de a inovação hoje estar majoritariamente resguardada pela propriedade intelectual que coloca entraves na capacidade de manipulação dessas tecnologias). Abre-se, com isso, espaço para a discussão da própria tecnologia tanto quanto dos grupos que por ela se interessam.

Notas

- 1 Primeiro computador digital, criado em 1943, que pesava mais de 30 toneladas e tinha 18 mil válvulas eletrônicas para definir sua programação (os algoritmos).
- 2 É importante ter em conta que os EUA, apesar das políticas contra o desemprego, não concentraram no Estado a prestação de serviços de saúde e educação, como na Europa, o que traz discussões acerca da validade do conceito de Estado de Bem-Estar para este país.
- 3 Em seu artigo, Laís Abramo analisou 38 pesquisas feitas entre 1984 e 1988 a respeito da introdução das novas tecnologias de base microeletrônica, as MFCN, na indústria brasileira.
- 4 No original: “instituciones adecuadas para las nuevas necesidades y para las nuevas capacidades que el cambio tecnológico está forjando”.

Bibliografia

- ABELSON, Philip H.; HAMMOND, Allen L. (1981), "The electronics revolution", in Tom Forester (ed.), *The microelectronics revolution: the complete guide to the new technology and its impact in society*. Cambridge, Massachusetts, The MIT Press, pp. 16-28.
- ABRAMO, Laís (1990), "Novas tecnologias, difusão setorial, emprego e trabalho no Brasil: um balanço". *BIB*, 30: 19-65, 2º sem., Rio de Janeiro.
- BALBONI, Mariana (coord.) (2007), *Pesquisa sobre o uso das Tecnologias da Informação e da Comunicação no Brasil: TIC domicílios e TIC empresas 2006*. São Paulo, Comitê Gestor da Internet no Brasil. Disponível em: <<http://www.cetic.br/tic/2006/indicadores-2006.pdf>>. Acesso em: 1 out. 2007.
- BELL, Daniel (1977), *O advento da sociedade pós-industrial: uma tentativa de previsão social*. São Paulo, Cultrix.
- BORGES, Maria Alice Guimarães (2000), "A compreensão da sociedade da informação". *Ciência da Informação*, 29, 3: 25-32, set./dez., Brasília.
- CARDOSO Junior, José Celso (2003), "Fundamentos sociais das economias pós-industriais: uma resenha crítica de Esping-Andersen". *BIB*, 56: 71-91, 2º sem., São Paulo.
- CASTELLS, Manuel (2006), *A sociedade em rede*. 9. ed. São Paulo, Paz e Terra.
- _____. (2003a) *A galáxia da internet: reflexões sobre a internet, os negócios e a sociedade*. Rio de Janeiro, Jorge Zahar.
- _____. (2003b) *O poder da identidade*. Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian.
- DEMO, Pedro (2000), "Ambivalências da sociedade da informação". *Ciência da Informação*, 29, 2: 37-42, maio/ago., Brasília.
- DRUCKER, Peter F. (1978), "La primera revolución tecnológica y sus lecciones", in William H. Davenport; Melvin Kranzberg (eds.), *Tecnología y cultura: una antología*, Barcelona, Editorial Gustavo Gili, pp. 41-50.
- _____. (1999), *Sociedade pós-capitalista*. São Paulo, Pioneira.
- FEENBERG, Andrew (2002), *Transforming technology: a critical theory revisited*. New York, Oxford University Press.
- FIGUEIREDO, Vilma (1989), *Produção social da tecnologia*. São Paulo, EPU.
- FOTIA, Mauro (1968), "Ideologia e elites contemporâneas", in Norman Birnbaum et al., *Sociedade tecnocrata: ideologia e classes sociais*, São Paulo, Documentos, pp. 57-97.
- GALBRAITH, John Kenneth (1987), *A sociedade afluyente*. São Paulo, Pioneira.
- HABERMAS, Jürgen (2001), *Técnica e ciência como ideologia*. Lisboa, Edições 70.

- HOUAISS, Antônio *et al.* (ed.) (2001), *Dicionário eletrônico Houaiss da língua portuguesa*. Rio de Janeiro, Objetiva (CD-ROM).
- LÉVY, Pierre (2003), *A inteligência coletiva*. 4. ed. São Paulo, Loyola.
- LOJKINE, Jean (2002), *Revolução informacional*. São Paulo, Cortez.
- MARCUSE, Herbert (1979), *A ideologia da sociedade industrial*. Rio de Janeiro, Zahar.
- MATTELART, Armand (2002), *História da sociedade da informação*. São Paulo, Loyola.
- MOLES, Abraham A. (1973), "O estado atual da teoria das comunicações e estética informacional", in _____. *Rumos de uma cultura tecnológica*, São Paulo, Perspectiva, pp. 11-32.
- NOYCE, Robert (1981) "Microelectronics", in Tom Forester (ed.), *The microelectronics revolution: the complete guide to the new technology and its impact n society*. Cambridge, Massachusetts, The MIT Press, pp. 29-41.
- PINTO, Álvaro Vieira (2005), *O conceito de tecnologia*. 2. ed. v. 1. Rio de Janeiro, Contraponto.
- QUÉAU, Philippe (1998), "A revolução da informação: em busca do bem comum". *Ciência da informação*, 27, 2, Brasília. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-19651998000200014&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 12 mar. 2007.
- RABELO, Desirée Cipriano (2005) "As novas redes e as antigas questões não resolvidas", in Maria Cristina Gobbi *et al.* (orgs.), *Sociedade do conhecimento: aportes latino-americanos*, São Bernardo do Campo, Umesp, pp. 157-64.
- RATTNER, Henrique (1985), *Informática e sociedade*. São Paulo, Brasiliense.
- SCHAFF, Adam (1991), *A sociedade informática*. 2. ed. São Paulo, Brasiliense; Editora Unesp.
- SHANNON, Claude E.; WEAVER, Warren (1975), *A teoria matemática da comunicação*. São Paulo, Difel.
- TAPIA, Jorge Ruben Biton (2005), "Cidadania e governo eletrônico: algumas reflexões", in Maria Cristina Gobbi *et al.* (orgs.), *Sociedade do conhecimento: aportes latino-americanos*, São Bernardo do Campo, Umesp, pp. 177-91.
- TIME Magazine (1978), "The age of miracle chips", *Time*, 111, 9, 20 fev., New York. Disponível em: <<http://www.time.com/time/magaine/article/0,9171,948017,00.html>>. Acesso em: 25 jan. 2007.
- THERBORN, Göran (2001), "Globalização e desigualdade: questões de conceituação e esclarecimento". *Sociologias*, 6, Porto Alegre. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-45222001000200007&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 12 mar. 2007.
- UNESCO (1980), *Many voices one world: towards a new more just more efficient information and communication order*. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0004/000400/040066eb.pdf>>. Acesso em: 14 mar. 2007.

WIENER, Norbert (1968), *Cibernética e sociedade: o uso humano de seres humanos*. São Paulo, Cultrix.

WOLFF, Simone (2005), *Informatização do trabalho e reificação: uma análise à luz dos programas de qualidade total*. Campinas, Editora da Unicamp; Londrina, Eduel.

Bibliografia Consultada

ALDEN, Chris (2005), "Looking back on the crash". *The Guardian*, 10 mar. Disponível em: <<http://technology.guardian.co.uk/online/story/0,3605,1433697,00.html>>. Acesso em: 13 fev. 2007.

BAKARDJIEVA, Maria; FEENBERG, Andrew (2002), "Community technology and democratic rationalization". *The Information Society*, 18. Disponível em: <<http://www-rohan.sdsu.edu/faculty/feenberg/VirtCom.htm>>. Acesso em: 10 out. 2007.

COSTA, Rogério da (2005), "Por um novo conceito de comunidade: redes sociais, comunidades pessoais, inteligências coletivas". *Interface: Comunicação, Saúde, Educação*, 9, 17: 235-48, mar./ago., Botucatu.

CRAMER, James (2003), "Aug. 8, 1995: the dotcom boom begins". *Time Magazine*, New York, 31 mar. Disponível em: <<http://www.time.com/time/80days/950809.html>>. Acesso em: 13 fev. 2007.

DEMO, Pedro (2002), "Debate sociológico", in _____. *Introdução à sociologia*, São Paulo, Atlas, pp. 218-76.

DIAS, Cláudia Augusto (1999), "Hipertexto: evolução histórica e efeitos sociais". *Ciência da Informação*, 28, 3: 269-77, set./dez., Brasília.

FEENBERG, Andrew (1996), "Marcuse ou Habermas: duas críticas da tecnologia". *Inquiry: an interdisciplinary journal of philosophy*, 39. Disponível em: <<http://www-rohan.sdsu.edu/faculty/feenberg/marhabportu.htm>>. Acesso em: 15 ago. 2007.

LÉVY, Pierre (2001), *As tecnologias da inteligência*. São Paulo, Editora 34.

MARTELETO, Regina Maria (2001), "Análise de redes sociais: aplicação nos estudos de transferência da informação". *Ciência da Informação*, 30, 1. Brasília. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-19652001000100009&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 12 mar. 2007.

POSTMAN, Neil (1994), "A ideologia das máquinas: tecnologia do computador", in _____. *Tecnopólio: a rendição da cultura à tecnologia*, São Paulo, Nobel, pp. 113-28.

PRIMO, Alex Fernando Teixeira (2000), "Interação mútua e reativa: uma proposta de estudo". *Revista FAMECOS: mídia cultura e tecnologia*, 12: 81-92, jun. Porto Alegre.

RECUERO, Raquel da Cunha (2003), "Hipertexto cooperativo: uma análise da escrita coletiva a partir dos Blogs e da Wikipédia". *Revista FAMECOS: mídia cultura e tecnologia*, 22: 54-65, dez., Porto Alegre.

RÜDIGER, Francisco Ricardo (2007), *Introdução às teorias da cibercultura*. 2. ed. Porto Alegre, Sulina.

SHAPIRO, Carl (2003), *A economia da informação: como os princípios econômicos se aplicam à era da internet*. 8. ed. Rio de Janeiro, Campus.

Artigo recebido em abril/2008

Aprovado em outubro/2008

Resumo

Tecnologia, Informação e Sociedade: uma Sistematização de Conceitos e Debates

Este trabalho constitui uma sistematização de conceitos e debates acerca das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), de seu desenvolvimento e implicações sociais apontadas a partir de 1950 por diferentes perspectivas teóricas nas Ciências Sociais. A grande variedade de temas pelos quais tais tecnologias perpassam nos permitiu, mesmo assim, estabelecer eixos de análise sobre a literatura existente, identificando nesses debates aspectos relacionados às estruturas sociais que percorrem os temas da informação e da tecnologia. Com isso, foi possível abrir caminhos para uma reflexão sociológica, tendo em conta os avanços e lacunas presentes em meio século de debates sobre as TIC, e sugerir algumas questões para futuras leituras e análises.

Palavras-chave: Sociologia da tecnologia; Informacionalismo; Tecnologias da Informação e Comunicação; Tecnocracia; Sociologia do trabalho.

Abstract

Technology, Information and Society: a Systematization of Concepts and Debates

This paper consists in a systematization of concepts and debates on Information and Communication Technologies (ICT), as well as its development and social implications pointed out from 1950 on by different theoretical perspectives in the Social Sciences. The great variety of themes by which such technologies traverse have allowed establishing an axis of analysis on the existing literature, identifying in such debates aspects that have allowed reasoning the social structures that run the themes of information technology. That way, it has been possible to open ways for a sociological thinking considering both advances and deficiencies present in half a century of debates on ICT, suggesting some questions for future readings and analyses.

Keywords: The sociology of technology; Informationalism; Information and Communication Technologies; Technocracy; The sociology of work.

Résumé

Tecnologie, Information et Société : une Systématisation des Concepts et Débats

Ce travail présente une systématisation des concepts et débats relatifs aux Technologies de l'Information et de la Communication (TIC), de leurs développements et des implications sociales indiquées à partir de 1950 par différentes perspectives théoriques dans les Sciences Sociales. La grande variété de thèmes

touchés par ces technologies ont permis d'établir des axes d'analyse à propos de la littérature existante, et d'identifier, dans ces débats, des aspects qui permettent de penser les structures sociales qui parcourent les thèmes de l'information et de la technologie. Grâce à cela, il a été possible d'ouvrir les voies vers une réflexion sociologique qui tienne en compte les avancées et les lacunes présentes en un demi siècle de débats à propos des TIC, et de suggérer quelques questions pour de futures lectures et analyses.

Mots-clés: Sociologie de la technologie; Informationnalisme; Technologies de l'Information et Communication; Technocratie; Sociologie du Travail.