

# CURTO-CIRCUITO NO VALOR: dilemas de um capitalismo onde a aplicação da ciência à produção é sistemática

Eduardo da Motta e Albuquerque  
*Pesquisador do CEDEPLAR-UFMG e IE-UFRJ*

Preobrajensky (1979) discutiu os elementos que impediam a livre operação da lei do valor, apontando como as tendências à monopolização, as restrições à concorrência, a intervenção do Estado, a organização de trustes e sindicatos "minavam" a livre operação daquela lei básica do funcionamento da economia capitalista.

Há outros fatores que também "minam" as bases da plena operação da lei do valor: a aplicação sistemática da ciência à produção é um deles, um "obstáculo" de crescente importância para o capitalismo atual. No entanto, a aplicação sistemática da ciência à produção tem impactos singulares sobre a dinâmica capitalista e sobre a operação da lei do valor.

O presente texto versa sobre esse obstáculo, bem como sobre as suas conseqüências institucionais. O diálogo com a formulação neoschumpeteriana sobre os "sistemas nacionais de inovação" é rico, pois tais arranjos podem ser vistos como construções institucionais que viabilizam a "aplicação sistemática da ciência à produção".

**AS MUDANÇAS ATUAIS DO  
CAPITALISMO VISTAS A PARTIR DA  
ABORDAGEM DO VALOR: UMA  
DINÂMICA CAPITALISTA QUE  
PRESERVA O SISTEMA MAS AO  
MESMO TEMPO EXPLODE O  
FUNCIONAMENTO DA LEI DO VALOR**

Um fértil ponto de partida para a compreensão de problemas atuais é uma elaboração feita por Marx (1972) nos

"*Grundrisse*". Trata-se de uma colocação que capta um aspecto profundamente contraditório da dinâmica detonada pela operação da lei do valor, onde se inclui a aplicação da ciência à produção. Ao tratar do desenvolvimento da grande indústria de seu próprio tempo, constata que

"...a criação de riqueza efetiva se torna menos dependente do tempo de trabalho e do 'quantum' de trabalho empregados". Tal redução se dava porque aumentava o papel "...do poder dos agentes postos em movimento durante o tempo de trabalho, poder que por sua vez ... não guarda relação alguma com o tempo de trabalho imediato que custa sua produção, mas depende do estado geral da ciência e do progresso da tecnologia, ou da aplicação da ciência à produção" (vol. 2, p. 227-228).

Indicando uma enorme mudança de papéis no interior do processo de produção, Marx anotava que

"... o trabalhador já não introduz o objeto natural modificado como elo intermediário, entre a coisa e si mesmo, mas insere o processo natural, o qual transforma em industrial, como meio entre si mesmo e a natureza inorgânica, a qual é dominada".

E, a seguir, destaca que o trabalhador "...se apresenta ao lado do

processo de produção, em lugar de ser seu agente principal" (p. 228).

Se o trabalhador deixa de ser o agente principal do processo de produção, quem ocupa o seu lugar? Marx esclarece que

"...nesta transformação o que aparece como pilar fundamental da produção de riqueza não é nem o trabalho imediato executado pelo homem, nem o tempo que este trabalha, mas a apropriação de sua própria força produtiva geral, sua compreensão da natureza e seu domínio da mesma graças à sua existência como corpo social" (p. 228).

A partir daí apontará novas possibilidades que são abertas e novas contradições que surgem.

Levanta, então, um ponto extremamente relevante, destacando que "...o capital mesmo é a contradição em processo": o capital "...tende a reduzir a um mínimo o tempo de trabalho, embora por outro ponha o tempo de trabalho como única medida e fonte da riqueza" (p. 229).

Insistindo nessa contradição, mostra que o capital

"...por um lado desperta para a vida todos os poderes da ciência e da natureza, assim como da cooperação e do intercâmbio sociais, para fazer que a produção de riqueza seja (relativamente) independente do tempo de trabalho nela empregado".

Mas "...por outro lado se propõe a medir com o tempo de trabalho essas gigantescas forças sociais criadas desta forma". E ainda se propõe a "...reduzi-las aos limites requeridos para que o valor já criado se conserve como valor" (p. 230).

Marx escreveu estas passagens entre os anos de 1857-8. Sem conhecer as modernas fábricas hiper-automatizadas, captava uma contradição chave para a compreensão dos tempos atuais: as forças colocadas em movimento pelo capital *versus* a sua base mesquinha

Essas passagens foram muitas vezes interpretadas no sentido do amadurecimento que o próprio capitalismo realizava para uma sociedade socialista. Marx comentava a seguir que essas forças produtivas colocadas em movimento pelo capital não eram mais do que "meios para produzir, fundando-se em sua base mesquinha. Na realidade, porém, constituem as condições materiais para fazer esta base saltar pelos ares" (p. 229).

Mas, não parece ser depropositada uma outra interpretação, na qual essas observações sejam lidas como a identificação de problemas no interior do sistema capitalista que podem ter uma solução não-socialista. Tratar-se-ia, então, de problemas de "contabilidade" sérios, novos aspectos que limitam a operação da antiga lei básica do sistema capitalista, que trazem distúrbios decisivos para a operação da lei do valor.

A proposta aqui é a de que a discussão **desta contradição** ganhe mais peso para a análise da dinâmica capitalista atual. O próprio Marx já apontava um sentido deste desenvolvimento, uma linha de pesquisa: "O desenvolvimento do capital fixo revela até que ponto o conhecimento ou **knowledge** social geral se converteu em uma força produtiva imediata" (p. 230).

O ponto de partida seria, então, recolocado para a avaliação das repercussões da mudança representada pela transformação do **conhecimento** em força produtiva imediata, como um elemento decisivo para a "explosão" das condições de operação da lei do valor.

### SINGULARIDADES DA PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO: AS CONSEQUÊNCIAS DO CARÁTER ESPECIAL DA MERCADORIA INFORMAÇÃO

Discutir algumas singularidades da produção do conhecimento é importante, portanto. E para tanto é importante um diálogo com elaborações que não partem do referencial teórico de Marx. Como Tessa Morris-Suzuki (1986) comenta,

"a produção de conhecimento tem algumas estranhas propriedades que, como vários economistas neoclássicos têm visto, cobram um repensar radical de muito do que é a visão aceita do funcionamento da economia. Economistas trabalhando fora do contexto neoclássico têm sido muito mais lentos para alcançar essa conclusão" (p. 86).

Por isso, algumas conclusões de Kenneth Arrow sobre a "alocação de recursos para a invenção" são relevantes para a presente discussão. Arrow (1971) deduz duas questões a partir das características singulares da mercadoria (especial) informação. Em primeiro lugar, o fato do mercado levar a uma "alocação subótima" de recursos para a invenção. Em segundo lugar, o papel das entidades "não-guiadas por critérios de lucros e perdas" para a produção das invenções e pesquisas (papel mais importante para as pesquisas mais básicas).

Em outras palavras, dadas as características da mercadoria informação, haverá em uma economia de mercado um *subinvestimento* em pesquisa e invenção, subinvestimento que é suprido pelo governo e outras entidades públicas (e filantrópicas).

Em uma linha menos abstrata, Nelson (1988) estudou as instituições de apoio ao desenvolvimento tecnológico nos Estados Unidos. Depois de descrever o sistema capitalista de inovação americano, avaliou que se trata de um arranjo que, embora "não ótimo", é tolerável. Ciente de que a privatização "causa desperdício tanto no uso como na geração de tecnologia" (este é um dilema claramente exposto por Arrow), considera que a engrenagem capitalista tem conseguido evitar boa parte dos custos da privatização, "enquanto preserva o estímulo do lucro para a inovação industrial, tratando como público vários aspectos e partes da tecnologia, através do envolvimento de instituições como universidades e fornecendo montantes razoáveis de dinheiro público" (p. 325).

Essa situação singular da mercadoria informação (e as conseqüências que daí se

estabelecem) é objeto de discussão pela imprensa. Um editorial da *Business Week* (6/4/1992) identifica um cenário onde "o conhecimento conta mais que o capital e o trabalho" e defende "uma política industrial que reconheça que as idéias conduzem ao crescimento". O governo deveria estar disposto a "até mesmo perder dinheiro", pois "não é correto pressupor que indivíduos ou empresas possam ou mesmo devam arcar com todos os custos do desenvolvimento de novas idéias". Segundo esse mesmo editorial, isso se justificaria teoricamente porque "certas idéias básicas...são chamadas mercadorias públicas, ou pelo menos, quase-públicas". Por isso mereceriam receber "financiamento público".

Por vários ângulos percebe-se que a engrenagem capitalista tem a sua dinâmica alimentada por um setor fora da lógica do mercado, setor que vem crescendo e mudando o seu papel.

Mencionou-se que para Marx o "poder dos agentes postos em movimento durante o tempo de trabalho" dependia "do estado geral da ciência". Arrow explica que esse "estado geral da ciência" depende, significativamente, da operação de instituições não submetidas à lógica do lucro.

A relação do capital com a ciência é complexa.

A informação, o conhecimento e a ciência desempenharam um papel relevante desde o início do "modo de produção especificamente capitalista" que se caracteriza pela produção da mais-valia relativa, dependendo de um certo desenvolvimento da maquinaria (Marx, 1978), que por sua vez depende de um certo estágio do desenvolvimento da ciência.

Marx, nos "*Grundrisse*", deixa isto claro. No tópico sobre capital fixo, maquinaria e trabalho vivo, afirmava que

"a apropriação do trabalho vivo pelo capital adquire na maquinaria ... uma realidade imediata. Por um lado, o que permite às máquinas executar o mesmo trabalho que antes executava o operário é a análise e a aplicação - que provêm diretamente da ciência -

das leis mecânicas e químicas. O desenvolvimento da maquinaria por essa via, sem dúvida, só se verifica quando a grande indústria alcança um nível superior e o capital capturou e colocou a seu serviço todas as ciências ... As invenções se convertem então em um ramo de negócios e a aplicação da ciência à produção imediata mesmo se torna um critério que determina e incita a esta" (pp. 226-227).

Nessa passagem Marx está preparando a discussão sobre o capital fixo. O que deve ser ressaltado é a relação entre maquinaria e ciência, que está na base do modo de produção especificamente capitalista: um é impensável sem o outro. Avanços da ciência, mesmo que rudimentares, rústicos, foram, neste sentido, um pressuposto do desenvolvimento da maquinaria.

Pesquisar as características dessa relação é importante. Não se trata, é claro, de uma operação aproblemática: há muitas mediações e relações indiretas na busca do capital de "capturar" e "colocar a seu serviço todas as ciências". Kenneth Arrow (1971) com muita franqueza reconhece a "motivação não-pecuniária" de boa parte das invenções.

Há uma singular relação entre a "ciência" e o capital. Três questões podem devem ser apontadas: 1) a relação entre capital e ciência tem um caráter genético para o sistema capitalista; 2) esta relação deve evoluir, aperfeiçoar e se tornar mais complexa, pois está na base da característica central do capitalismo de permanentemente revolucionar a sua base técnica; 3) nesta relação, uma parte significativa da contribuição da ciência foi feita (e é feita) fora da lógica de mercado (na terminologia de Arrow, por organismos "não guiados pelos mecanismos de lucros-e-perdas").

Assim, o capitalismo deve ser pensado como um sistema que necessita de arranjos institucionais para viabilizar o desenvolvimento científico. Desenvolvimento que, por sua vez, é indispensável para a dinâmica capitalista.

Observando o "pólo" do desenvolvimento científico, algumas conclusões podem ser tiradas.

Em primeiro lugar, a relação entre a "produção científica" vem, à medida em que o sistema capitalista se desenvolve, tornando-se mais "sistemática" e menos "casual" ou "dispersa". E é esta maior sistematização que vai possibilitando saltos na maquinização do trabalho e conseqüentemente a diminuição do esforço físico e do peso do trabalho manual no processo de produção. Esta maior sistematização viabiliza uma das "trajetórias naturais" identificadas por Nelson e Winter (1977): "a crescente mecanização das operações que vinham sendo feitas manualmente" (p. 58).

Desde os tempos iniciais do capitalismo até os nossos dias, é possível perceber uma dinâmica de crescente sistematização destes relacionamentos.

## RETORNO AO VALOR (I): O TRABALHO INTELCTUAL PRODUZINDO VALOR

O papel mais sistemático da ciência na dinâmica capitalista cobra uma discussão em termos de valor: é necessário esclarecer que o valor não é produzido apenas pelo trabalho "material". O trabalho "intelectual" também cria valor. Isto pode ser discutido a partir da contribuição de Isaak Rubin (1980).

Após ter definido o conceito de trabalho produtivo, Rubin esclarece que

"...Marx não atribui qualquer significado decisivo para a diferença entre trabalho físico e intelectual. Marx falou sobre isso numa conhecida passagem do capítulo XIV de *O Capital* e em inúmeros outros lugares. Quanto ao trabalho do 'inspetor, engenheiro, administrador, funcionários, etc, numa palavra, o trabalho de todo o pessoal necessário para criar certa mercadoria numa dada esfera da produção material', afirmou que estas pessoas 'agregam seu trabalho

conjunto ao capital constante, e aumentam o valor do produto nesse montante" (p. 284).

Prossegue Rubin:

"...admite-se que os trabalhadores intelectuais são 'indispensáveis' para o processo de produção e, assim, 'ganham' retribuições de produtos criados pelos operários manuais. Segundo Marx, no entanto, eles **criam novo valor** (p. 284).

Explicitado que o trabalho intelectual pode criar valor, Rubin ainda esclarece que

"...o trabalho intelectual necessário para o processo de produção não difere, sob qualquer aspecto, do trabalho físico. É 'produtivo' se estiver organizado sob princípios capitalistas" (p. 284).

Não seria precipitado situar que parece estar nessa situação o trabalho desenvolvido por qualificadíssimos cientistas (que inventam e desenvolvem novos computadores no interior dos laboratórios de grandes corporações da informática). Afinal, sem tal trabalho intelectual nos laboratórios a nova mercadoria simplesmente não existiria. Dito de outra forma, poderia se afirmar que o processo de produção nas grandes empresas de informática **depende** de tal trabalho intelectual (trabalho de invenção): o processo de produção abrange e é composto por tal etapa de trabalho intelectual.

Voltando aos esclarecimentos de Rubin, ver-se-á que "...tanto faz que o trabalho intelectual esteja juntamente com o trabalho físico numa empresa ... ou que esteja separado numa empresa independente" (p. 284).

Os tópicos levantados por Rubin não permitem qualquer redução simplista entre a produção de valor e da mais-valia à esfera dos envolvidos diretos na produção material.

## O DESENVOLVIMENTO DOS ARRANJOS ENTRE O CAPITAL E A CIÊNCIA: O CONCEITO DE "SISTEMAS NACIONAIS DE INOVAÇÃO" E A

## EVOLUÇÃO DA "CAPACITAÇÃO SOCIAL"

Em uma discussão sobre os processos de "alcançamento tecnológico" ("catching up") Abramovitz (1986) utiliza o conceito de capacitação social ("social capability").

Para Abramovitz o conceito de "**capacitação social**" expressaria determinadas características:

"características societais tenazes são responsáveis por uma porção, talvez uma substancial porção, do fracasso passado de um país em alcançar um nível de produtividade econômica tão alto quanto o dos países mais avançados" (p. 387). Estudando as razões do atraso e do crescimento rápido, esse conceito permitiria compreender que "o atraso tecnológico não é um mero acidente" e que "o potencial de crescimento rápido de um país é forte não quando ele é atrasado sem qualificação, mas quando ele é tecnologicamente atrasado mas socialmente avançado" (p. 388).

"Capacitação social" envolveria questões como educação, instituições financeiras, instituições políticas: "o estado da educação incorporada na população de uma nação e os seus arranjos institucionais existentes constroem-na em sua escolha de tecnologia" (p. 388). Elementos da "capacitação social" como ciência, relação ciência-indústria-tecnologia, educação geral e técnica, seriam de desenvolvimento difícil, mas também de decadência difícil (p. 403).

A descrição do ambiente na Inglaterra no período da Revolução Industrial dá bem uma medida do que seria a "capacitação social": como Landes (1969) bem descreve, há um ambiente geral favorável à criação e difusão de inovações. A importância da difusão de conhecimentos matemáticos, revistas, "interesse por máquinas" formam a "cultura geral" dos habilidosos artesãos daquele período. A "capacitação social" conhece um processo de crescente

sofisticação: no período entre as duas guerras mundiais os Estados Unidos se diferenciariam dos demais países pela amplitude da generalização de sua educação universitária (Nelson, Wright, 1992, p. 1947).

Numa formulação sumária, progresso tecnológico seria alimentado por arranjos institucionais envolvendo agências governamentais, universidades, institutos de pesquisa, laboratório de empresas, atividade de cientistas e engenheiros. Esses arranjos institucionais se articulariam com o sistema educacional, com o setor industrial e empresarial, e também com as instituições financeiras completando o circuito dos agentes que são responsáveis pela geração e difusão das inovações tecnológicas. Esse conjunto complexo se constituiria no "*sistema nacional de inovação*", uma espécie de motor da "máquina econômica" (Nelson, Rosenberg, 1993).

O conceito de "*sistemas nacionais de inovação*" pode ser compreendido, quando se parte de um referencial de inspiração neoclássico, a partir da debilidade do mercado em estabelecer o "ótimo" em termos de alocação de recursos para invenção e pesquisa (Arrow, 1971). O "sistema nacional de inovação" seria composto por um conjunto de instituições, várias delas "não guiadas por critérios de lucros e perdas", que preencheriam essa "lacuna" no funcionamento do capitalismo.

Os "sistemas nacionais de inovação" podem também ser compreendidos, quando se parte de uma formulação de Marx, como os arranjos que o capital direta e indiretamente articula para viabilizar a aplicação da ciência à produção de forma permanente e sistemática.

Analisando o desenvolvimento histórico do capitalismo o "sistema nacional de inovação" aparece quando se discute o processo através do qual a Alemanha alcançou e ultrapassou a Inglaterra no final do século passado e no início do atual. Landes (1969) considera, por exemplo, que as razões que levaram a Alemanha a ter sucesso na competição com a Inglaterra não foram "materiais", mas "sociais e institucionais".

Além de ter um sistema financeiro mais capaz e apropriado (pp. 348-352), Landes chama atenção para naquele momento a Alemanha "tinha construído um estoque de capital social mais produtivo que a Inglaterra" (capital social, para Landes, são "pontes, estradas, portos e sistemas de transportes; escolas para formação geral e técnica...") (p. 334-335). Detalha o papel do sistema educacional, dizendo que as "habilidades são aprendidas" e que a educação teria quatro contribuições para o desenvolvimento econômico: 1) habilidade de ler, escrever e calcular; 2) habilidade de trabalho de artesãos e mecânicos, 3) a combinação na engenharia dos princípios científicos e do treinamento aplicado e 4) o conhecimento científico de alto nível, teórico e aplicado. Comenta que nas quatro áreas a Alemanha estava na liderança européia (a Inglaterra talvez mantivesse a liderança no segundo aspecto) (p. 340).

Comparando a performance da Inglaterra e da Alemanha, Landes (1969) mostra o culto britânico da "experiência prática" com o verdadeiro culto alemão da "ciência e técnica". Na Inglaterra a educação técnica (e mesmo a primária) ficou como responsabilidade da empresa privada, enquanto "os estados alemães generosamente financiavam uma ampla gama de instituições, construindo prédios, instalando laboratórios e acima de tudo mantendo faculdades que se distinguiam pela competência e alto nível" (p. 344). Ao final desse período Landes identifica uma "escassez relativa de habilidade e conhecimento" na Inglaterra (p. 348).

Freeman (1989), ao analisar o processo de "alcançamento tecnológico" da Alemanha, também destaca o desenvolvimento precoce do sistema educacional e de treinamento e a construção de uma rede de pesquisa e desenvolvimento ligando indústrias, governo e universidade como

"inovações institucionais que foram decisivas para o alcançamento e a ultrapassagem do país então líder, que sofria de rigidez institucional e inércia" (p. 89).



Esse conceito de "sistemas nacionais de inovação" foi mais desenvolvido por formulações de Nelson (1988), que estudou o caso dos Estados Unidos, e Freeman (1988), que estudou o caso do Japão. Recentemente, Nelson (1993) editou um abrangente estudo comparativo sobre os "sistemas de inovação", onde são analisados os casos de quinze países.

A montagem dos "sistemas nacionais de inovação" concretizam a capacidade de ajuste do sistema capitalista a suas deficiências. Esses sistemas de inovação mostram como se monta uma complexa rede de geração de progresso científico e tecnológico. A relação entre o capital e a ciência vai ficando cada vez mais sistemática e sistematizada, mais profissional, adaptadas a um sistema onde a geração de inovação está no coração de sua dinâmica.

Ao lado deste desenvolvimento institucional, há uma metamorfose permanente nas características principais da firma inovativa e das articulações entre elas (Pavitt, 1984). Essa metamorfose envolve uma flexibilidade grande da firma inovativa, que a torna capaz de se articular com um sistema econômico moldado por arranjos institucionais impulsionados pelos sistemas de inovação.

## RETORNO AO VALOR (II): A CONEXÃO ENTRE A "CAPACITAÇÃO SOCIAL" E A DIALÉTICA ENTRE O TRABALHO SIMPLES X QUALIFICADO

O conceito de "capacitação social" possibilita compreender uma dinâmica que vai alterando o que é o trabalho simples no sentido do colocado pela teoria do valor. Esse conceito não é estático, e a conexão desta discussão com a identificação de avanços na educação geral e técnica, por exemplo, explica como a "qualificação média" de uma dada população vai mudando. Um esforço nacional de educação, portanto, terá uma incidência sobre o que caracteriza o trabalho simples naquela nação.

O trabalho qualificado deve, portanto, ser visto de uma forma não estática: deve ser tratado como algo que não está imune

a transformações históricas, que a mudança na "capacitação social" e/ou o esforço consciente de construção de um sistema nacional de inovação significam. Por conseguinte, o trabalho simples não pode ser visto como algo estagnado historicamente, imutável.

Trabalho qualificado é definido como aquele que

"...requer um aprendizado especial, ou seja, 'uma aprendizagem mais longa ou profissional e uma educação geral mais importante que a média dos trabalhadores'" (Rubin, p. 176)..

Aqui é importante ressaltar que o trabalho qualificado é definido **em relação a uma dada média**. Portanto, sofre mudanças à medida que aquela média se altera. Rubin anota a posição de Marx:

"...o trabalho simples, médio, tem caráter diferente em países diferentes e em diferentes épocas culturais, mas representa determinada magnitude para cada sociedade determinada num dado momento do desenvolvimento" (p. 176).

Rubin mostrará como o treinamento (em outras palavras, o trabalho despendido no treinamento) entra no valor do produto do trabalho e no valor da força de trabalho qualificada (p. 182). Desenvolverá o seu exemplo raciocinando com estudantes de engenharia.

Vista a causa do valor do trabalho qualificado, Rubin tratará das modificações nesse valor. Cita um exemplo dado por Marx, que identificou durante a segunda metade do século XIX uma queda do valor do trabalho e da força de trabalho no comércio, porque havia ocorrido uma generalização da educação ("conhecimentos comerciais e de línguas"), "...à medida que progredia a ciência e a educação popular" (p. 187). Não é difícil pensar outros momentos onde importantes modificações no valor do trabalho qualificado tenham ocorrido, pela simples razão de que o trabalho qualificado ao se generalizar se transformou em simples.

Essa visão mais dinâmica do par "trabalho qualificado-trabalho simples" possibilita que se coloque questões sobre em que nível estaria

o trabalho simples, médio, de nossos dias, tomando por referência um país capitalista desenvolvido. Dado o nível médio de formação educacional, o trabalho "simples" de hoje corresponde a um trabalho altamente qualificado de algumas décadas atrás: é fora de dúvida que, tomando por referência a situação educacional existente em várias sociedades capitalistas tardias, seguramente a média se elevou razoavelmente. O que exige muito mais para que um determinado trabalho seja considerado qualificado hoje. Dinâmica que é obra da evolução dos "sistemas nacionais de inovação", em particular do setor educacional e de formação técnica destes sistemas.

## O "REPOSICIONAMENTO DO TRABALHO" E O VALOR

O processo sintetizado pelo desenvolvimento dos "sistemas nacionais de inovação" impulsiona o movimento de "reposicionamento do trabalho".<sup>1</sup> O processo de produção se tornou mais complexo e não é mais suficiente apenas indicar o impacto das máquinas semi-automatizadas e/ou automatizadas sobre o processo de produção. É necessário que se pergunte sobre um outro pólo do processo de produção que é o pólo de criação e de invenção de tais máquinas.

É necessário integrar a "atividade inventiva" no processo de produção. Por dois caminhos tal integração pode ser visualizada. Em primeiro lugar, supondo uma situação simples, onde desde a invenção até o produto final, tudo é realizado no interior de uma mesma unidade produtiva de propriedade empresarial, privada. Seja a invenção de uma nova mercadoria a ser fabricada, seja uma invenção que produziria um novo processo de

produção que seria utilizado em um certo estágio do processo produtivo.

Em segundo lugar, é possível também supor um processo de invenção que não se inicie dentro de unidades empresariais: a situação se torna mais complexa. Um processo com mais mediações, onde as empresas privadas atuam buscando invenções desenvolvidas no setor estatal, deve ser montado. Neste caso, o trabalho intelectual desenvolvido a partir de recursos públicos seria apropriado privadamente. Pode inclusive ser a um custo inferior aos gastos despendidos na execução do trabalho de invenção em si.

O essencial, de qualquer forma, é a constatação da necessidade da análise da invenção integrada à produção. Voltando ao caso mais simples (o processo é do começo ao fim realizado em uma unidade empresarial), o resultado geral não se altera: o processo global em curso aponta para uma maior "polarização". De um lado encontramos a "degradação do trabalho" (que se combina com dinâmica de novas qualificações, mudanças de perfis profissionais etc) ao nível da fábrica. De outro a "hiperqualificação" de cientistas e engenheiros especializados trabalhando nos laboratórios de P&D da empresa.

A pergunta "qual reposicionamento do trabalho está se processando", é respondida pela identificação de um deslocamento no interior do processo global de trabalho, caracterizado pela crescente preponderância do trabalho intelectual em detrimento do trabalho manual.

## RETORNO AO VALOR (III): COMPREENDENDO A CONTRADIÇÃO ENTRE AS FORÇAS PRODUTIVAS COLOCADAS EM MOVIMENTO PELO "GENERAL INTELLECT" E A BASE MESQUINHA PARA A MEDIDA DO VALOR

A partir da idéia do "reposicionamento do trabalho" e do conceito de "sistemas nacionais de inovação" é possível compreender melhor a contradição apontada por Marx nos "*Grundrisse*" (a desproporção entre as forças

<sup>1</sup> Com o conceito de reposicionamento do trabalho pretende-se expressar o movimento em curso na esfera do trabalho. Em primeiro lugar, ele expressa o caráter central do trabalho na sociedade contemporânea: é o "trabalhador coletivo" potenciado, que expressa um "trabalho social combinado" muito mais complexo (e exatamente por ser mais complexo tem maior poder produtivo). Em segundo lugar, ele aponta para a mutação do tipo de trabalho que vai ganhando centralidade (ou qual "capacidade de trabalho" vai sendo mais e mais incorporada ao trabalhador coletivo): trata-se do trabalho intelectual (Albuquerque, 1995).



~~produtivas colocadas em movimento pelo~~ "general intellect" e a base mesquinha de sua medição através do tempo de trabalho).

Há quatro formas de discutir essa desproporção.

A primeira é derivada do próprio caráter da ciência, que está na base do moderno sistema capitalista. Ela não é produzida diretamente sob o impulso do capital, ela precisa de um ambiente distinto do exigido pela busca frenética dos lucros. Por isso, se identifica o peso dos fatores não-lucrativos na geração dos avanços decisivos da ciência. O que significa, quando se discute as duas últimas fases do capitalismo (grosso modo, de 1900 até hoje), o reconhecimento de um expressivo investimento estatal para bancá-la.

Ou seja, o enriquecimento do "general intellect" está fora da capacidade da operação imediata do capital, forçando a construção dos "sistemas nacionais de inovação", onde a participação do setor privado é limitada, mas do qual saem idéias, conhecimento e inventos que vão movimentar a máquina capitalista. O "conhecimento social" gerado fora da operação da lei do valor, escapando de seu controle (pois está na esfera estatal e pública), é apropriado por corporações privadas e "cristalizado" em seus produtos.

A segunda é derivada da contabilidade de tempo de trabalho que deve ser feita para um determinado produto científico. Por exemplo: como contabilizar o trabalho intelectual despendido desde o inventor da álgebra "booleana" até as equipes de cientistas de universidades para produzir um computador. Há itens de contabilização difícil, senão impossível. Mas o resultado alcançado por tais trabalhos é visível e se expressa nos livros de contabilidade das empresas produtoras de computador, que terminaram se apropriando deste conjunto de investimentos públicos (e/ou investimentos pessoais através da dedicação ao trabalho científico em função apenas da própria ciência).

A terceira se relaciona com o "modelo para o futuro" apresentado por Robinson (1983). Se trataria de um modelo interessante para se discutir, na medida em que concebe uma

convivência entre um setor robotizado e outro de pequenas empresas não robotizadas. Talvez, dada a presente correlação de forças e dado o sentido da reorganização do trabalho imposto pelo capital, pode ser considerada a pessimista perspectiva de uma sociedade "blade-runniiana" (por analogia com o modelo de sociedade retratado no filme "Blade Runner"): uma sociedade desenvolvida mas profundamente desigual, social e tecnologicamente. Nesta sociedade, a "quebra da comensurabilidade" seria de fácil identificação, na medida em que é difícil a comparação entre um trabalho altamente especializado de um "desenhista genético" com um trabalho não-qualificado de um imigrante no setor serviços. A discussão anteriormente feita aqui, que conectava o trabalho intelectual ao processo de produção contribui para identificar esse "ruído", pois embora redutíveis um a outro, a desigualdade "quantitativa" e "qualitativa" pode expressar um diferencial problemático.

A quarta é derivada da acumulação de conhecimento social cristalizada no capital fixo: trata-se de enormes dispêndios de trabalho intelectual e manual. Dados os problemas anteriores na "contabilização", parece ser difícil que os tempos de trabalho sejam rigorosa ou aproximadamente levados em conta. A componente política da definição de preços é cada vez maior (compreendida essa definição como as realizadas por níveis governamentais ou por corpos diretivos das grandes corporações).

Indo nesta linha, Virno (1992) afirma que o "general intellect" quebra a comensurabilidade, se distancia do princípio de equivalência, não oferecendo a unidade de medida que permite a comparação. O raciocínio de Virno chega a uma formulação de que "o tempo de trabalho é a unidade de medida em vigor, mas não é mais uma unidade verdadeira" (pp. 48-50).

Para "resolver" tais problemas, para permitir a continuidade do processo capitalista apesar do "curto-circuito" no valor, é exigido o concurso do setor público, a ampliação de mecanismos estatais na condução e na definição das políticas e dos investimentos. A

flexibilidade e a capacidade de "adaptação" do sistema capitalista vem de sua capacidade de contornar tais problemas e de impedir que o "curto-circuito" do valor se transfira para o sistema como um todo.

Nesse sentido, o desenvolvimento dos sistemas nacionais de inovação pode ser visto como uma **consequência** das deficiências do mercado e do capital para a manutenção do dinamismo tecnológico típico deste sistema, mas por outro lado deve ser percebido como uma **causa** da manutenção deste dinamismo. E hoje a dinâmica da "máquina capitalista" é incompreensível sem uma precisa discussão do papel duplo desempenhado pelos "sistemas de inovação".

Há assim uma mudança decisiva no capitalismo onde o conhecimento se transformou em uma força produtiva imediata: o centro dinâmico do sistema está fora da operação imediata da lei do valor.

## INTRODUZINDO A DISCUSSÃO SOBRE AS REPERCUSSÕES POLÍTICAS DA "EXPLOÇÃO" DO ESQUEMA DO VALOR: AS ESTRUTURAS DE LEGITIMAÇÃO DO CAPITALISMO TARDIO

Essas mudanças determinam importantes consequências políticas. Afinal, se um elemento decisivo da dinâmica capitalista está fora da pura operação das forças de mercado, se os recursos públicos são essenciais para a alimentação da dinâmica do sistema, surge daí uma questão democrática importante: quem e como se decide a "alocação" destes recursos públicos?

Freeman (1982) faz o vínculo entre a definição estratégica de prioridades para investimento em pesquisa e o impacto sobre a população no futuro:

"a direção das prioridades de pesquisa hoje determinará em larga medida a amplitude das escolhas reais disponíveis aos consumidores nas próximas décadas. Consequentemente é uma questão de fundamental importância para qualquer democracia..." (1982, p. 201).

As mudanças aqui identificadas repercutem na articulação política geral e na configuração do Estado nas sociedades capitalistas avançadas. Habermas e Offe têm importantes contribuições para abrir o debate.

No fértil e polêmico *"Técnica e Ciência enquanto 'ideologia'"* teorizava sobre como a "ideologia da troca justa", mediada pelo mercado, perdia significado no capitalismo tardio. O que era responsável por essa perda de significado? A intervenção estatal e a **"transformação da ciência e da tecnologia na principal força produtiva"**. Consequência desse "desmoronamento da ideologia da troca justa": uma nova legitimação é requerida.

Já na "nova introdução" do livro *"Teoria e Prática"*, ao desenvolver sua crítica da "tecnologia como um instrumento de dominação", Habermas afirmava que

"interesses sociais determinam o ritmo, a direção e as funções do progresso técnico. Resulta evidente que o gasto financeiro para a investigação em grande escala ... fixam a marcha do progresso técnico. As análises dos investimentos para pesquisa e desenvolvimento nas sociedades industrialmente avançadas mostram a influência predominante dos contratos estatais e a clara preponderância dos temas militares frente aos civis" (p. 323).

Para Habermas a ciência e a tecnologia requalificam o seu papel, juntamente com o intervencionismo estatal, **passando a contribuir para o surgimento de uma dinâmica de deslocamentos dos potenciais de crise do sistema. Uma nova questão vai se explicitando:**

"o intervencionismo estatal e o progresso técnico-científico planejado podem servir como mecanismos reguladores de desequilíbrios e conflitos que se derivam a partir de um processo de produção dirigido pelos imperativos de legitimação do capital. Mas, obviamente, ocorre também, ao que parece, que a capacidade de direção da administração estatal e o potencial produtivo da ciência e tecnologia no marco dos limites do modo de produção presente,

só podem ser estabelecidos de uma forma sistemática ao preço de um conflito que permanece permanente em estado latente". Por que tal conflito latente? De onde ele surge? Habermas explica que

"o conflito consiste no fato de que, por um lado, as prioridades introduzidas sob os imperativos econômicos não podem se fazer dependentes de um processo discursivo de formação da vontade geral: por isso a política adota hoje em dia a forma da tecnocracia. Mas, por outro lado, se torna cada vez mais difícil a exclusão das questões transcendentais de uma opinião pública despolitizada em consequência de uma erosão a longo prazo de tradições culturais asseguradoras do comportamento...: por isso surge hoje em dia uma necessidade crônica de legitimação" (p. 16).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRAMOVITZ, M. Catching up, forging ahead, falling behind. *The Journal of Economic History*, v. 66, n. 2, June 1986.
- ALBUQUERQUE, E. O reposicionamento do trabalho: notas sobre a crescente centralidade do trabalho intelectual na sociedade contemporânea. *Anais do IV Encontro Nacional da Associação Brasileira de Estudos do Trabalho*, 1995 (a sair)
- ARROW, K. Economic welfare and the allocation of resources for invention. LAMBERTON, D. (ed). *Economics of information and knowledge*. Harmondsworth: Penguin Books, 1971.
- BUSINESS WEEK. Editorial. New York, McGraw Hill, 6/4/1992.
- FREEMAN, C. *The Economics of Industrial Innovation*. London: Frances Pinter, 1982.
- . Japan: a new national system of innovation. In: DOSI, G.; FREEMAN, C.; NELSON, R; et alli. *Technical change and economic theory*. London: Pinter Publishers, 1988.
- . New technology and catching up. *The European Journal of Development Research*. v. 1, n. 1, June 1989.
- HABERMAS, J. Técnica e ciência enquanto 'ideologia'. BENJAMIN; HABERMAS; HORKHEIMER e
- ADORNO. *Os pensadores*. São Paulo: Abril Cultural, 1983.
- . *Teoria y praxis*. Madri: Tecnos, 1987.
- LANDES, D. *The unbound Prometheus: technological change and the industrial development in Western Europe from 1750 to the presente*. Cambridge: Cambridge University Press, 1969.
- MARX, K. *Elementos fundamentales para la critica de la economia politica (Borrador)*, Buenos Aires: Siglo XXI, 1972.
- . *O Capital*: Capítulo VI (inédito). São Paulo: Livraria e Editora Ciências Humanas, 1978
- MORRIS-SUZUKI, T. Capitalism and the computer age. *New Left Review*, London, n. 160, p. 81-91, Nov/Dec. 1986.
- NELSON, R. R. (ed). *National innovation systems: a comparative analysis*. New York, Oxford: Oxford University Press, 1993.
- . Institutions supporting technical change in the United States. DOSI, G.; FREEMAN, C.; NELSON, R; et alli. *Technical change and economic theory*. London: Pinter Publishers, 1988.
- NELSON, R. R.; WINTER, S. G. In search of useful theory of innovation. *Research Policy*, n. 6, 1977.
- NELSON, R. R.; WRIGHT, G. The rise and fall of american technological leadership: the postwar era in historical perspective. *Journal of Economic Literature*, v. 30, Dec 1992.
- PAVITT, K. Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory. *Research Policy*, n. 13, 1984.
- PREOBRAJENSKY, E. *A nova econômica*. São Paulo: Paz e Terra, 1979.
- ROBINSON, J. Ensaio sobre a teoria do crescimento econômico. In: KALECKI, M.; SRAFFA, P.; ROBINSON, J. V. *Os Economistas*, São Paulo: Abril Cultural, 1983.
- RUBIN, I. *A teoria marxista do valor*, São Paulo: Brasiliense, 1980.
- VIRNO, P. Quelques notes à propos du 'General intellect'. *Futur antérieur*. n. 10, Fev. 1992.