

**AS MUTAÇÕES
DA MUNDIALIZAÇÃO
OU QUANDO O CAPITALISMO
FINANCEIRO DIRECIONA
O CAPITALISMO COGNITIVO:
desafios para a América Latina***

**THE MUTATIONS
OF GLOBALIZATION OR WHEN
FINANCIAL CAPITALISM
STEERS COGNITIVE CAPITALISM:
Challenges for Latin America**

Marcos Costa Lima**

recibido 04/09/2007, aprobado 04/10/2007

Resumen

O artigo Procura estabelecer uma especie de “estado da arte” numa discussão sobre estes temas: o que é e como se constituem o avanço científico e a inovação tecnológica? Como isso se associa às disparidades de acesso, em especial à situação desvantajosa dos países periféricos? Como a 'dominância financeira' tem colonizado a inovação tecnológica? O autor pretende fazer essa revisão a partir, sobretudo, de um ponto de vista que vincula à escola evolucionista e regulacionista.

Resumen

El artículo se propone realizar una especie de “estado del arte” de la discusión sobre los siguientes temas: ¿qué son y cómo se producen el avance científico y la innovación tecnológica? ¿Cómo se asocia ello a las desigualdades de acceso, en especial, con la desventajosa situación de los países periféricos? ¿Cómo la dominación financiera ha colonizado la innovación tecnológica? El autor pretende hacer dicha revisión a partir, principalmente, del punto de vista de las escuelas evolucionista y regulacionista.

Palabras clave: América Latina, países periféricos, ciencia y tecnología, desigualdad.

Abstract

The article proposes a sort of “state of the art” of the discussion of the following themes: What are scientific advance and technological innovation and how have they been produced? How do such advances and innovations relate to access inequalities, especially in the disadvantaged situation of peripheral countries? How has financial domination colonized technological innovation? The author intends to do this review mainly from the point of view of evolucionist and regulationist approaches.

Key words: Latin America, peripheral countries, science and technology, inequality.

* Trabalho apresentado no II Seminário Internacional de Filosofia Política: «Realismos y Utopias en América Latina: Fragmentación y Luchas Democráticas», que ocorreu em San Juan da Costa Rica 13 a 15 fevereiro 2006. Organizado pela CLACSO (Argentina), pelo DEI (Costa Rica) e a Pontificia Universidade Javeriana (Colombia). Agradeço a Giangina Orsini Aarón pela leitura atenta do texto.

** Prof.º e Coordenador do programa de Pós-Graduação em Ciência Política da Universidade Federal de Pernambuco, doutor em Ciências Sociais pelo IFCH/UNICAMP e pós-doutor pela Université Paris XIII –Villetaneuse. E-mail: marcoscostalima@terra.com.br

O traço específico —talvez o mais específico— das economias industriais do século XX é a aplicação sistemática e generalizada dos conhecimentos e dos métodos científicos ao domínio da produção.

Nathan Rosenberg

Nenhum saber se forma sem um sistema de comunicação, de registro, de acumulação, de deslocamento, que é em si mesmo uma forma de poder, e que está ligada, em sua existência e em seu funcionamento, às outras formas de poder.

Michel Foucault

Introdução

É cada dia mais freqüente ler e ouvir nos meios de comunicação que passamos a viver numa *sociedade do conhecimento*, evocando os impactos provocados pelas novas tecnologias de comunicação e informação sobre o crescimento econômico, a organização do trabalho, a mundialização da produção, do comércio e das finanças.

Os avanços técnico-científicos, de fato, têm sido notáveis, inclusive os de domínio genético que, por certo, introduzirão transformações substantivas nas relações humanas de uma forma mais geral. Não obstante, se por um lado o “traço mais específico” das economias industriais do século XX do qual fala Rosenberg (1993: 3-21), foi a aplicação sistemática e generalizada dos conhecimentos e dos métodos científicos, por outro, tem sido acompanhado de um aumento do número de pobres no mundo, do agravamento das desigualdades entre países, regiões e grupos sociais. Do ponto de vista do trabalho, seja nos países periféricos, seja nos países centrais, vêm aumentando a informalização

a precarização, que refletem as políticas de desregulamentação da legislação trabalhista. Em relação ao meio ambiente, são crescentes a destruição dos ecossistemas, a dilapidação dos recursos naturais. O acesso às grandes descobertas, invenções e inovações não tem sido acessível à maioria da população mundial, na agricultura, nos fármacos, e já se fala mesmo em *apartheid digital*. Ampliasse, portanto, o processo de divergência científica e tecnológica entre países e classes sociais.

Nesta 3ª Revolução Tecnológica o novo sistema emergiu da conjunção entre a desregulamentação estatal e a instrumentalização da ciência no interior do processo produtivo. Mas é a partir dos anos 90 que o sistema financeiro toma a direção do processo, deixando entrever que sobre a tecnologia incide um princípio cumulativo, no qual ela é concebida (desenvolvida e difundida) através de pesquisas em ciência básica de longo prazo com significativas repercussões econômicas (Coriat 2002).

Para fazer avançar o estoque de conhecimento científico de domínio público —que, teoricamente, para alguns, é acessível a todos— foi necessário financiar atividades de instituições, como universidades e centros de pesquisa e laboratórios; estabelecer agências de fomento capazes de apoiar a produção e a difusão do saber. Em suma, tornou-se evidente a noção de que a pesquisa é um fator de competitividade e uma alavanca para o desenvolvimento. Contudo, na medida em que nos países industrializados os resultados das pesquisas produzidas em instituições públicas terminavam apropriados por firmas industriais privadas; em que apenas um seleto número de grandes firmas, e de países, tinha condições de enfrentar os

altos níveis de investimentos em conhecimento, o mundo da ciência e da tecnologia passou a enfrentar cinco problemas-chave:

1. *A apropriação do conhecimento*, através dos direitos de propriedade intelectual que, por um lado, restringem o acesso de países¹ e classes sociais à inovação, e por outro, internacionaliza a P&D, mas a circunscrevendo aos oligopólios internacionais, que passam a controlar, por exemplo, o patrimônio genético e a farmacologia, privilegiando a propriedade privada ao uso coletivo do conhecimento².
2. *A modificação do papel do Estado na produção do conhecimento*: a pesquisa pública, sob a “consigna” de sua valorização (no sentido de uma utilização privada com objetivos comerciais), passa, então a ser submetida às regras da rentabilidade: a princípio nos Estados Unidos e posteriormente em todos os países industriais, os governos puseram em prática, políticas tecnológicas e de inovação baseadas no aperfeiçoamento da oferta, resultando na redução do custo dos investimentos para a iniciativa privada e aumentando a quantidade de recursos de inovação constituída pela coletividade em benefício dos interesses privados. O comportamento do Estado passou, em muitos casos, a ser confundido com aquele dos grandes grupos industriais e financeiros e os laços fortes de interdependência que são criados entre estas instituições justificam, muitas vezes sem a menor transparência, a transferência dos recursos públicos para o capital privado. A formulação pelo Estado de uma política de inovação, tem se fundamentado, mais e mais, na socialização dos custos e na privatização dos benefícios³.
3. O “*dirigismo*” da pesquisa científica para áreas que não necessariamente respondem a prioridades civilizatórias, como o são a medicina para os pobres ou as tecnologias ambientalmente sustentáveis.
4. A “*mercantilização*” da ciência, buscando áreas e pesquisas de retorno financeiro breve e altamente lucrativas que, entre outros aspectos, significa reduzir o papel da educação superior, da pesquisa e do conhecimento técnico, direcionando-as mais para o negócio e menos para a formação.
5. A *dinâmica da programação da obsolescência dos produtos*, ou o encurtamento do ciclo do produto, que entre muitos efeitos perversos, implanta um marketing pesado e uma cultura de consumo já denunciados na obra de Marcuse e dos frankfurtianos, e ainda incide dramaticamente sobre os recursos naturais e no meio ambiente, em geral. Nessa dinâmica, aumentaram drasticamente as desigualdades de acesso à produção científica e tecnológica,

1 Forte exclusão dos países em desenvolvimento e composição da ‘triadização’ do conhecimento, produzindo uma fratura científica Norte x Sul, aprofundando a divergência entre as principais zonas econômicas.

2 A este respeito ver a rica discussão introduzida por Hugon (2002) da teorização sobre os bens públicos.

3 Mas é preciso esclarecer que não estamos combatendo, aqui a formulação de políticas de geração tecnológica industrial (a exemplo das infant industries, capazes de produzir em áreas estratégicas) ou políticas regionais de convergência e de redução das disparidades, entre outras. A questão está no momento de definição das prioridades: quem as define? É sobre como evoluir no aspecto da transparência dos processos, do acompanhamento e da avaliação dos resultados, de seu retorno para a sociedade.

sem a qual os países de baixa industrialização permanecerão ocupando, na divisão internacional do trabalho, o lugar de produtores de *commodities*, expressando baixos valores agregados e submissão ao atraso e à onerosa dependência decorrente desta posição. Mas também crescem as desigualdades de renda e de padrão de consumo no interior das sociedades afluentes.

A partir da Segunda Guerra Mundial, inclusive em decorrência dos investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) para a tecnologia militar no período do conflito, ocorreu um substantivo avanço nas tecnologias de transporte, comunicação e informação e militar, realizados pelos Estados Unidos da América, que resultaram em três características fortes do novo quadro capitalista: i) ampliou-se o conhecimento científico e tecnológico através das novas tecnologias de informação e comunicação (NTIC), que passaram a ser entendidas como geradoras de vantagens competitivas; ii) promoveu-se uma maior integração do espaço econômico no âmbito mundial, seja pela queda sistemática das barreiras alfandegárias, seja pela expansão das corporações multinacionais e pela instrumentalização das NTIC; iii) aumentou a competição entre as empresas multinacionais, atuais controladoras das grandes fatias do mercado mundial⁴.

Com a configuração contemporânea das relações de propriedade e das relações políticas, essa dinâmica

assume como traço essencial a dominação financeira, tornando-se, portanto, necessário aprofundá-la e verificar o seu raio de propagação.

Há mais de trinta anos as finanças deixaram de ser conduzidas pelos governos, passaram então a ser dirigidas pelo mercado, cuja extensão mundial alterava as repercussões das perturbações econômicas entre os países e os riscos ligados à instabilidade dos mercados financeiros e a ter grande importância, provocando um contágio generalizado, com efeitos tão mais dramáticos naqueles países de baixa industrialização e que já acumulavam um elevado endividamento externo. Como afirma argutamente Michel Aglietta (2003:19), “o risco se tornou um traço maior das finanças modernas”.

O *leitmotiv* desse trabalho está na compreensão do processo de consolidação desse avanço científico associado à uma imensa disparidade, com tendência à ampliação, da incapacidade dos países periféricos (*late-comers*) de terem acesso à mudança, para reproduzir, adaptar e aperfeiçoar as tecnologias importadas. Busca ainda uma síntese do *estado da arte* da produção do conhecimento e da tecnologia na OCDE utilizando-nos dos conceitos introduzidos pelas escolas evolucionista e regulacionista para melhor compreender as teorizações e trajetórias do desenvolvimento nos países centrais, como condição para refletir sobre as alternativas possíveis para a América Latina, na medida em que o processo de mundialização tem

4 “Cabe destacar que até o final do século XX as mudanças giraram em torno das empresas transnacionais. Em 1985, não mais que 600 destas empresas, cada uma delas com vendas superiores a 1 bilhão de dólares, geraram a quinta parte do valor agregado total (exclusive o ex-bloco socialista) dos setores industrial e agrícola”. (Mortimer 1992: 42) (livre tradução de Marcos Costa Lima).

reduzido drasticamente as políticas nacionais, sejam industriais ou de regulação (Oliveira 2004).

Para que a análise econômica não venha a subsumir a dimensão da política, das particularidades histórico-culturais e possibilidades nacionais, da ação dos sujeitos políticos, capazes de produzirem alternativas ao sistema capitalista vigente, o aporte teórico-analítico introduzido por François Chesnais (2004, 2003) é fundamental. Aí encontramos uma reflexão madura que, ao articular ao fenômeno da mundialização do capital à dimensão da financeirização e à produção do conhecimento, pode iluminar algumas destas questões.

Assim sintetiza François Chesnais: O capitalismo contemporâneo busca, indubitavelmente acentuar e exercer diretamente um controle sobre os lugares como sobre os atores que detêm conhecimentos ou um potencial de criatividade técnica no domínio da produção, do comércio ou da organização. Mas, pergunta ele: “ – Quem exerce o controle, e em função de quais interesses?” (Chesnais 2003)

Portanto, para se compreender a dimensão e as implicações desse controle, mas também as resistências, contradições e desperdícios que ele comporta é relevante definir a princípio a configuração específica das relações de produção enquanto relação de propriedade. E, uma vez entendendo que os efeitos da privatização do saber correspondem a um estágio do capitalismo onde o controle do conhecimento detém um papel central (através, entre outros, dos mecanismos de

propriedade intelectual), uma síntese entre uma teoria crítica do capital cognitivo e a crítica do capital patrimonial pode e deve ser esboçada, na condição de que a questão da propriedade privada dos meios de pesquisa e de produção seja abordada de frente.

Neoclássicos, neoSchumpeterianos, regulacionistas e marxistas: Teoria e Prática

A literatura sobre os processos de transformação do capitalismo após os anos 80 tem enfatizado o papel da tecnologia para o crescimento “exuberante” do processo de globalização. A crescente intensidade dos fluxos científicos e tecnológicos internacionais — levada adiante por empresas multinacionais, hoje conduzidas pelo sistema financeiro internacional e por um papel indutor dos Estados-nacionais no setor, tem originado uma literatura abundante sobre o lugar da ciência, da tecnologia e da inovação no processo de crescimento econômico.

Joseph Schumpeter construiu uma teoria da inovação, tendo-a subordinado à sua teoria do empresário inovador e ao seu conceito-chave de *destruição criadora*, portanto portadora de instabilidades ao sistema econômico. Para o economista austríaco, o empresário seria o indivíduo responsável pelas decisões de negócios que levariam à introdução de novos produtos, processos e sistemas ou à abertura de novos mercados e novas fontes de fornecimento. A liderança criativa exercida por este empresário seria a fonte de dinamismo por excelência numa sociedade capitalista. Na sua distinção entre invenção, inovação e difusão ele enfatiza, sobretudo, as inovações mais radicais e tanto a invenção quanto a difusão são

relegadas a um status inferior. Se bem que hoje se dê muito mais importância ao aspecto de interdependência que existe entre as três fases, ou momentos, reforçadas inclusive pelos estudos empíricos, para Schumpeter a distinção lhe ajudava, pois facilitava distinguir entre o empresário de fato criador e aquele mero gerente de rotinas consagradas, e só um ato de um empresário inovador faria com que a invenção passasse de uma simples curiosidade para vir a se transformar em um artefato comercial.

Em livro clássico sobre a matéria, Christopher Freeman (1988:1-8), um herdeiro de Schumpeter, à guisa de definir toda uma agenda de pesquisa, esclarece “porque Schumpeter não é o bastante”. Reconhecendo ter sido o austríaco aquele que colocou a inovação como o principal dinamismo no desenvolvimento do capitalismo e louvar o seu senso de perspectiva histórica, relaciona algumas fragilidades presentes na sua obra, a começar pela pouca atenção que dedicou às regiões periféricas do mundo. E que, embora em sua análise tivesse tratado do papel da competição tecnológica, ele não a estendeu para o comércio internacional ou para a difusão internacional de tecnologia. Considerando que Schumpeter tenha sido pioneiro no estudo do relacionamento entre as revoluções tecnológicas e os longos ciclos de desenvolvimento, ele não desenvolvera qualquer teoria satisfatória sobre os períodos de depressão econômica. Mais ainda, disse muito pouco sobre as políticas governamentais para a indústria, a tecnologia e a ciência, ou ainda sobre o relacionamento entre uni-

versidades, instituições de governo e a pesquisa industrial. Todos esses, são temas que serão desenvolvidos pela escola neo-schumpeteriana a qual Freeman se filia.

As primeiras análises que os economistas fizeram sobre os processos de inovação, repousavam sobre alguns pressupostos simples. Um primeiro postulado concebia a Pesquisa e o Desenvolvimento (P&D) como estando na origem do processo de inovação, ou seja, a inovação teria lugar pela aplicação prática dos conhecimentos produzidos pelas atividades de P&D. Aqui a inovação corresponde a uma filiação direta à ciência.

Um segundo postulado afirmava que os conhecimentos produzidos pela atividade de P&D eram um “bem público”, quer dizer, desde que produzidos, estavam a disposição de todos. Uma consequência deste postulado é que as indústrias não poderiam conservar para si os frutos da pesquisa. Encontrou-se aí uma justificativa para o apoio público à pesquisa industrial, que assim diminuiria a distância entre a rentabilidade social da P&D e sua rentabilidade privada, reduzida pelas dificuldades impostas à apropriação do conhecimento.

Para os economistas neoclássicos, como Léon Walras (1834-1910)⁵, fundador da teoria do equilíbrio geral, o equilíbrio de mercado é automático em teoria, portanto, uma crise é não somente um acidente de natureza conjuntural, mas logicamente impossível. Os desequilíbrios, como as transformações tecnológicas ou as crises observadas na realidade, só poderiam decorrer de

5 Walras escreveu em 1874 sua mais importante obra *Elementos da Economia Política Pura*.

fenômenos externos que entravavam o livre jogo do mercado, suposto como auto-regulável. As disfunções só poderiam ser causadas por equívocos cometidos pelas autoridades públicas.

Hoje, está mais do que evidente a insustentabilidade desta concepção, que não apenas aceita a premissa do puro mercado, mas também da hiper-racionalidade dos agentes econômicos, os quais atuando de forma padronizada, movidos por seus interesses individuais, realizariam o interesse geral. Nesse modelo, as diferenças institucionais e culturais entre nações não teriam influência sobre os processos econômicos, e as diferenças estruturais seriam puramente o fruto de investimentos passados.

A teoria do crescimento econômico, por muitos anos dominada pelo modelo de Solow, entendia que o ritmo de crescimento econômico, no longo prazo, se mantinha em função da intensidade do progresso técnico, que era visto como uma variável independente, como um fator exógeno. Seus primeiros estudos empíricos concluíram que a mudança técnica era responsável por um pouco mais da metade do ritmo de crescimento. Mas, como pergunta Boyer (1995), se o crescimento se explicava pelo progresso técnico, o que explicaria este último? A resposta, portanto, estava no esforço de pesquisa científica e tecnológica, daí o acento posto sobre o papel da P&D, segundo um modelo linear onde a pesquisa gera a invenção. Esta por sua vez gera a inovação que finalmente, pela difusão, engendra novos produtos. Nesta lógica linear, reforçar a inovação passaria necessariamente por um aumento no esforço de pesquisa.

Para Solow (1957), portanto, o progresso técnico evita a paralisação do crescimento e, para ele, como de resto para a maioria dos modelos neoclássicos de crescimento, o aumento da produtividade total dos fatores é uma tendência autônoma, exógena, sem a qual o crescimento não poderia manter-se, ou durar. Os conhecimentos científicos e tecnológicos para Solow e seus seguidores eram equivalentes a um bem público puro, o qual poderia ser apropriado livremente por qualquer empresa ou nação, e não se questionavam sobre os motivos da alocação de recursos para a P&D, supostamente dependentes de decisões públicas e não privadas.

Como afirmou Boyer, a macroeconomia do crescimento e as análises da mudança técnica permaneciam domínios de pesquisa amplamente desconectados.

Após os anos 80, um amplo grupo de economistas se declara insatisfeito com as respostas neoclássicas e suas insuficiências, sendo o caso japonês exemplar, pois, chega a revolucionar o setor, alcançando a fronteira técnica e organizacional dos processos produtivos sem dispor de um potencial científico equivalente àquele dos EUA. Para estes economistas, que passam a se interessar novamente pelas relações entre inovação, crescimento e emprego, debruçando-se sobre questões como da gênese e difusão da inovação, a inovação é fenômeno endógeno, no sentido em que as empresas avaliam a rentabilidade esperada da inovação com relação a um determinado produto tradicional, e fazem a opção entre contratar trabalhadores, de um lado, ou contratar cientistas e engenheiros, de outro, para elaboração de novos processos e/ou produtos. Esta escolha dependeria, entre outros fatores, da taxa

de juro, da maior ou menor probabilidade de obtenção de sucesso com a inovação, bem como do tamanho da população e, portanto, do mercado potencial.

Essas teorias reencontram o pensamento de Schumpeter e contrapõem-se ao modelo neoclássico. As teorias do crescimento endógeno passaram a entender o progresso técnico como produto da atividade econômica e em uma dimensão que não havia sido levada em conta pela escola rival. As inovações tendem a se concentrar segundo as tecnologias e formas de organização complementares, de modo que a maior parte das fases longas de crescimento tiveram por origem uma inovação radical, por exemplo, o vapor, a eletricidade, ou a computrônica, que se difundem sobre a forma de diversos produtos.

Interpretam a história econômica como uma dinâmica cíclica com uma sucessão de fases, às quais os sistemas científico-técnico e sócio-institucional estão vinculados. A partir de uma análise dos *produtos portadores de inovação* de Kondratieff, entendem que, mais que a revolução têxtil (1790/1849) é necessário reter a mecanização; mais que as estradas de ferro (1850-1896) é a fluidez de circulação de objetos, de homens e de idéias; mais que o petróleo (1897-1945) é a massificação da produção e finalmente, mais que o automóvel é a massificação do consumo.

Três correntes de análise sobre o crescimento endógeno e o papel da mudança técnica neste processo se des-

tacam: uma ligada às *teorias heterodoxas da firma*, a segunda é a *abordagem neo-evolucionista* e a terceira, a *regulacionista*. Quanto à primeira, as transformações técnicas são o produto de uma estratégia de competição entre as firmas. Estas não são passivas com relação à pesquisa científica e técnica. Elas não esperam que as inovações caiam do céu, ou que estejam acessíveis sobre o mercado de patentes e de marcas. As firmas investem, assim como os poderes públicos, no setor de pesquisa, mas elas também aperfeiçoam seus equipamentos e processos. Elas inovam, também transformando os processos internos de organização. Estas inovações são comandadas pela competição, por mercados e por estratégias de monopólio. Mas elas também, quando podem, se opõem às inovações: quando sua posição no mercado, sua existência está ameaçada, elas guardam a inovação, ou se utilizam do poder econômico para evitar ou impedir a inovação em outras firmas. Elas selecionam as inovações.

Na maioria dos casos o contexto econômico e social geral, o grau de competição sobre os mercados e os contextos geoestratégicos das firmas são determinantes muito mais potentes do ritmo e da natureza das inovações que a alocação indiferenciada dos recursos no setor de pesquisa. (Mounier 2003: 371)

A escola *neo-evolucionista*⁶ tem o mérito de fazer avançar a compreensão microeconômica da mudança técnica. Se

6 Os modelos evolucionistas admitem uma diversidade de níveis de performance entre firmas, o que em geral não é aceito pelos neo-clássicos, mas que são corroborados pelos estudos empíricos. O processo de seleção resulta na conservação de certas inovações, como a seleção natural aceita certas mudanças genéticas, por isto a denominação de "evolucionista" que esta abordagem se atribuiu; in Guellec (1999: 54).

as inovações acontecem em “cachos” ou em clusters, como queria Schumpeter, é porque elas têm entre si afinidades e um “ar de família” herdado de sua filiação técnica e científica. E estas filiações não são frutos do acaso. Os problemas no interior do campo são sempre pensados e resolvidos no espírito do tempo, dizem respeito aos contextos científicos e técnicos do momento.

As experiências passadas e o mimetismo são os princípios da inovação. Historicamente, as famílias técnicas se organizam ao longo da fonte energética dominante de uma época dada. A cada época corresponde um “paradigma tecnológico” que acaba por se impor. Portanto, em determinado momento da história, o estado da técnica é a sedimentação das gerações técnicas anteriores, onde uma predomina. Cada novo “paradigma tecnológico” está associado a um processo onde um ciclo econômico longo se exaure, e sua aceitação enquanto novo paradigma vai estruturar a fase de expansão do próximo ciclo. Assim, a dinâmica tecnológica é endógena, pois tanto se alimenta dos recursos sociais quanto dos recursos técnicos e científicos existentes, ela acumula e evolui.

Freeman e seu grupo consideram que os ciclos longos correspondem a uma sucessão de *paradigmas técnico-econômicos*⁷, percebidos como elementos essenciais da teoria das ondas longas de Schumpeter. A mudança de paradigma, portanto, significa uma mudança radical do sistema de pensamento que prevalecia anteriormente em quase todas as indústrias, em matéria de engenharia

e de gestão, no sentido de obter-se ganhos de produtividade e lucros elevados. O novo paradigma aparece no interior do antigo, logo demonstrando sua maior eficácia no curso de uma depressão longa. Introduzindo inovações radicais e inovações incrementais, que produzem verdadeiros novos sistemas tecnológicos⁸, terminando por estabelecer um novo “regime” ou paradigma tecnológico dominante. No entanto, para que isto ocorra, é necessário que ocorra uma crise de ajuste estrutural que implica na substituição dos setores dinâmicos da economia, bem como profundas mudanças institucionais e sociais.

Para Carlota Pérez, a depressão longa é um sintoma de uma imensa desarmonia entre o sub-sistema tecnoeconômico e o quadro sócio-institucional, ao mesmo tempo em que a expansão longa corresponderia a uma interação positiva entre as duas esferas. Ela entendia o período de depressão à *la Schumpeter*, como um processo de destruição criadora, tanto na esfera produtiva quanto nas esferas sociais e institucionais. Os elementos deste novo regime se constituem progressivamente no interior mesmo do antigo sistema para terminar por substituí-lo, formando um novo paradigma tecno-econômico a engendrar um novo regime tecnológico.

Mas deixemos que se expresse a própria Carlota Pérez (2001: 115-136):

O processo de multiplicação de inovações e sistemas tecnológicos, para cima e para baixo das indústrias que formam o núcleo

7 A noção de paradigma econômico é atribuída a Giovanni Dosi, a partir da obra de Thomas Kuhn.

8 Ver nota de Rosier (2003: 90).

de cada revolução tecnológica, explica o enorme potencial de crescimento que tem cada uma destas constelações de novas tecnologias. Se trata da abertura de um novo e vasto território para a inovação, a expansão e o crescimento. As inovações iniciais marcam o descobrimento, enquanto que a plena ocupação do território corresponde à fase de maturidade e esgotamento.

Carlota Pérez faz do *custo relativo baixo e decrescente (i)*, da *oferta não limitada (ii)*, da *potencialidade de uma utilização em diversos domínios (iii)*, da *capacidade de reduzir os custos da produção (iv)*, as quatro condições para se definir um bom paradigma. E Freeman (1987) acrescenta a noção de aceitação social do paradigma, pois para ele, se é a tecnologia que determina o campo das possibilidades, é a sociedade que a seleciona. Contudo, entendo que seja excessiva esta percepção sobre a seleção feita pela sociedade, quando em geral o processo se dá muito mais pela imposição que pelo contrário, a exemplo da pesquisa militar, ou da forte determinação do marketing. Portanto, as aspirações sociais se encontram desconectadas das possibilidades de sua realização (Girard 1997).

No interior de cada novo paradigma existe um fator-chave, que cumpre três funções maiores: um custo relativo pouco elevado e declinando rapidamente, uma disponibilidade aparentemente ilimitada em um longo período e uma capacidade para ser utilizado em inúmeros processos produtivos. Desta forma, o papel do fator-chave seria determinado por baixo custo do trabalho e pelo algodão quando da revolução industrial; pelo baixo custo do

carvão e do transporte a vapor em meados do século XIX; pelo baixo custo do aço, na terceira expansão longa e pelo petróleo e a indústria química na expansão do após 2ª Guerra Mundial. Nesta interpretação, desde o choque do petróleo, as novas tecnologias de informação e comunicação, com base na computrônica e nos satélites, seriam o cluster dominante a partir dos anos 90, que se transformam gradualmente em fatores-chave (Rosier 2003; Freeman 1992; Freeman & Pérez 1988).

Para entender a articulação sociedade-técnica, que se põe na seqüência e emergência de uma nova idéia força (chave), convém traduzi-la em termos de comportamentos e vontades precisas. Assim, Freeman & Soete (1987) partindo do princípio que os novos paradigmas tomam forma sob a ruína dos antigos, o fordismo (tangibilidade, centralização, hierarquia, conflitualidade controlada, padronização, energia, especialização, planificação) estaria sendo substituído por um novo paradigma (técnicas de informação e de telecomunicação, personalização, especialização, intangibilidade, sistematização, rede formação contínua, flexibilidade).

Esta escola consolidou um amplo campo de reflexão para a teoria econômica, aprofundando a dimensão interna da tecnologia e sua dinâmica, estabelecendo uma ampla articulação entre os atores envolvidos no processo de geração de C&T, a partir do conceito de *sistema nacional de inovação*, um instrumento ainda de grande poder heurístico; aprofundando o conhecimento sobre os subsistemas integrados de inovação, a partir da firma; do sistema de aprendizado e da formulação de políticas. Contudo, tem o pecado capi-

tal de ao reduzir os papéis do contexto e dos conflitos sociais, ao sobre-determinar o fator técnico, cair em determinismo tecnológico.

A *Escola Regulacionista* opera como que uma síntese e é um prolongamento das duas correntes anteriores. Nela, a mudança técnica trás a marca das relações sociais onde ela nasce. Se ela é, como entre os evolucionistas, inteiramente impregnada de trajetórias históricas, se trata mais de histórias sociais que de histórias técnicas. A natureza e o ritmo da mudança técnica estão intimamente ligados às configurações históricas da relação salarial. O medo das revoluções sociais sempre esteve na origem das técnicas de substituição de capital pelo trabalho e de técnicas de gestão da mão-de-obra. Para a classe trabalhadora a mudança técnica sempre aparece como ampliação dos mecanismos de controle, como “moinho de disciplina”. Por exemplo, como vemos em Coriat no seu “Penser à l’ envers” e a explicitação do modelo *Ohnista*⁹ de produção como se contrapondo ao modelo fordista (Alain Mounier 2003: 372).

Para Boyer, a corrente regulacionista encontra sua origem em uma crítica severa e radical do programa neoclássico que, como vimos, postula o caráter autoregulador das economias de mercado. Ela também invalida a teoria marxista ortodoxa que atribui um papel central ao Estado no prolongamento do capitalismo monopolista entre as duas guerras.

A noção de regulação permite precisamente de estudar a dinâmica contraditória de transformação e permanência de um modo de produção (1995: 21).

A segunda característica essencial está na observação da desregulamentação progressiva dos processos, que fizeram crer como automático e garantido um crescimento rápido. Ali onde os economistas viam apenas turbulências de uma economia próspera, os *regulacionistas* viam a entrada em vigor de uma crise estrutural. Os atores econômicos interagem a partir de uma série de instituições, de regras de jogo e de convenções, daí o aporte à esta escola tanto da ciência política quanto do direito, no sentido em que as formas institucionais exercem uma mediação entre forças, ou seja, elas resultam de conflitos entre grupos sociais arbitrados por processos políticos seguidos de processos jurídicos¹⁰.

Segundo Boyer, nem a inovação nem o crescimento exibem tendências firmes no longo prazo, desde que as longas ondas de Kondratiev – na sucessão de um longo período e logo de estagnação, que duram 50 anos, são consideradas problemáticas para a economia. Em 50 anos a tecnologia, as estruturas industriais, a composição da força de trabalho e as instituições deixam de ser as mesmas, não são constantes. Da mesma forma a tecnologia não pode ser vista como isolada do restante do sistema econômico e social. A questão maior seria, portanto, buscar a coerência e a compatibilidade de um

9 Takeshi Ohno é considerado o cérebro por trás do modelo toyota e, assim, fala-se de ohnismo como ultrapassagem do paradigma fordista.

10 Ver a moeda como instituição — Aglietta e Orléan.

dado sistema técnico com um padrão de acumulação, ele mesmo definido para um conjunto complexo de regularidades econômicas e com mecanismos que afetam a competição, a demanda, o mercado de trabalho, o crédito e a intervenção do estado. Para os *regulacionistas*, existem muitos modos diferentes de desenvolvimento e de regulação observados na história, não existe um único modelo universal.

É interessante verificar como os programas de pesquisa *evolucionista* e *regulacionista* têm pontos em comum, observação elaborada conjuntamente por dois dos principais membros destas escolas: para Benjamin Coriat a teoria da regulação se constitui fundamentalmente para responder a uma questão muito específica: “fornecer instrumentos e representações capazes de dar conta de uma forma particular de crise (a estagflação) e da passagem do crescimento à crise. A crise seria vista como endógena e a partir de uma mesma série de conceitos de base, relativizando os choques externos” (Coriat et Dosi 1995:500).

Para Dosi (1998), o programa evolucionista se constituiu com base em uma contestação das hipóteses neoclássicas sobre a racionalidade e sobre o equilíbrio e centra seu esforço no entendimento da dinâmica econômica produzida pelo progresso técnico, aprofundado em seus micro-fundamentos. As complementaridades entre os dois programas estão na identificação e na gênese das micro-regularidades do sistema econômico, que podem servir de base a novos regimes de acumulação em gestação a partir da *debâcle* do fordismo.

Onde a *Teoria Regulacionista* (TR) é forte, na caracterização da firma enquanto instituição que comporta regras que se impõem aos agentes individuais, na avaliação, sobretudo, da formação dos salários e dos trabalhadores em geral, do sistema jurídico e de direitos de propriedade na qual a firma esta inserida, a *Teoria Evolucionista* (TE) pouco acrescenta. Mas onde esta é forte, ou seja, no entendimento da firma enquanto organização, quer dizer, em termos evolucionistas, seria a apreensão dos processos de aprendizagem e de seleção, em termos de rotinas, do processo de inovação, aí a Teoria da Regulação é frágil. Poderíamos, portanto, tentar estabelecer uma síntese muito nuclear dos dois programas, afirmando que enquanto a TR aprofunda a dimensão *institucional* a TE se dedica ao *cognitivo*.

Em trabalho de síntese feito para explicar ao público japonês os aportes da teoria da regulação, e no meu entender muito mais próximo da herança de Marx do que aqueles de Boyer, Benjamin Coriat (1994: 120) afirma que uma das premissas básicas da *escola* ia contra os keynesianos e o neo-clássicos¹¹, que trabalham sobre um modelo de crescimento abstrato e perfeitamente atemporal. Os regulacionistas queriam por em evidência “uma variedade e uma pluralidade de regimes de acumulação observáveis historicamente [...] esta abordagem vale sobretudo naquilo em que ela põe no centro da dinâmica, as contradições da reprodução do conjunto [da economia], [...] um regime de acumulação pode ser definido também a partir das condições nas quais são obtidos, divididos e difun-

11 Para Arrow, p. ex. o crescimento da produção se mantém pelo fenômeno da aprendizagem.

ditos os ganhos de produtividade. Esta maneira de definir um regime de acumulação põe assim no centro da caracterização a contradição capital/trabalho e a princípio o conflito essencial que o anima, entre salário e lucro”.

Coriat, entendendo que a teoria da regulação não estaria isenta de dificuldades, considera importante buscar as convergências entre as teorias endógenas, p. ex, na análise da formação das micro-regularidades, na identificação das codificações nos comportamentos dos agentes, mas que isto não implica de forma alguma, a mesma visão e representação dos princípios dinâmicos do capitalismo e das condições de formação de uma acumulação forte e estável.

Reconhece-se hoje a existência de uma forte correlação entre o esforço de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), por um lado, que se traduz em substantivos investimentos estatais e privados na qualificação dos recursos humanos, na criação de laboratórios de pesquisa, no sistema de ensino superior, nas performances em termos de crescimento econômico, da produtividade, de um padrão de consumo e bem estar que tem se propagado de forma acentuadamente desigual.

A constatação da profunda desigualdade entre países industrializados, que dão o ritmo do crescimento, e os países periféricos, e entre classes sociais, evidentemente não se explica que parcialmente pelo nível de divergência acumulado ao longo dos anos na produção do conhecimento, da tecnologia e da inovação entre estes países, mas por certo, estes aspectos têm exercido um papel

destacado neste processo. Em termos de gastos mundiais em P&D, os Estados Unidos realizaram, em 1999, 39,4% do total, a União Européia 26,2% e o Japão 15%, o que quer dizer que a assim chamada Triade realiza mais que 80% do total, quando não possui sequer um quarto (1/4) da população do planeta.

Os Estados Unidos mantêm sua hegemonia, quer no financiamento, quer na geração de inovações, representando 29,9% da produção mundial de artigos científicos, seguido de muito longe pelo Japão, 8,9%; pelo Reino Unido, 8,0%; pela Alemanha, 6,9% e pela França, 5,2%. Não obstante, a União Européia dos quinze ultrapassava amplamente os Estados Unidos enquanto conjunto, com 33,8% das publicações da ciência mundial.

Se tomarmos outro indicador, como aquele das patentes, e especificamente os depósitos realizados no Ofício Europeu de Patentes (OEB)¹², a União Européia aí domina plenamente seus concorrentes, com 42,6% dos depósitos, mas contra 32,3% dos EUA e 14,7% para o Japão. A França detém 6,3% destas patentes, mais do que aqueles do Reino Unido, 5,3%, contudo quase três vezes menos do que a Alemanha, 18,1%. Segundo o OST — *Observatoire des Sciences et des Techniques*, desde 1995 que a Alemanha se mantém estável no registro de patentes, ao passo que a participação francesa diminui (OST 2003: 10).

A maior proporção das atividades de inovação das firmas é realizada nos seus países de origem. As atividades de inovação das firmas japonesas são estruturalmente as menos mundializadas e aquelas das firmas européias as mais

12 Office Européen des Brevets (OEB).

mundializadas. Na Europa, fora o Reino Unido, os grandes países realizam suas atividades de inovação “em casa”, como a Alemanha, a Itália e a França. Mas as firmas dos pequenos países europeus, como a Holanda, a Bélgica, a Suíça, desenvolvem intensas atividades de inovação no exterior. Pode-se verificar que do início dos anos 1980 aos meados dos anos 1990 que as grandes firmas aumentaram a proporção de suas atividades de inovação fora do país de origem, em apenas 2,4%. Para Patel & Pavitt (2000: 45), contrariamente a opiniões amplamente difundidas, asseguram que o grau de internacionalização da P&D não é positivamente associado às atividades de C&T: “Menos de 1% dessas atividades de inovação das firmas no estrangeiro são localizadas fora dos países da Triade, o que confirma o fato de que o processo de internacionalização das atividades de inovação é muito mais ligado à *Triadização* do que à *Mundialização*”.

As políticas científicas e tecnológicas e os sistemas nacionais de inovação

A idéia de uma política específica relativa à organização da ciência a nível nacional e a atribuição de recursos para a pesquisa é de aplicação recente e vem do pós- 2ª Guerra Mundial, muito embora autores como Bernal (1939) já desenvolvessem, ao final dos anos 30, uma reflexão consistente sobre o papel social da ciência (1992).

O Reino Unido cria em 1945 o *Comitee on Future Scientific Policy* e, em 1947, o *Advisory Council for Social Science Policy*. O Brasil, neste caso, não está tão atrás, pois o Conselho Nacional de

Pequisa (CNPq), órgão nacional para a pesquisa e o desenvolvimento da ciência, foi criado em 1951.

Alexander King (1974) afirmou que a OCDE nos inícios dos anos 1960 estabeleceu o Relatório Piganiol, a primeira apresentação pública do que hoje se designa por “política de ciência”. Também para Salomon (1977)¹³, só a partir da 2ª Guerra Mundial é que as intervenções públicas para a ciência e a tecnologia adquiriram uma forma explícita, organizada e institucionalizada, dando ao novo campo o reconhecimento através de organismos estatais, com mecanismos, procedimentos e um corpo burocrático e político especialmente dedicado a lidar com a C&T. Tanto Salomon como King atribuem as tentativas norte-americanas e soviéticas antes desse período como de pré-política científica.

No trabalho de Piganiol e Villecourt (1963) (in Ruivo 1998) a política científica deveria corresponder a dois objetivos maiores: permitir aos cientistas desenvolverem seus trabalhos de descoberta de explicações para fenômenos ainda incompreendidos e o de permitir às autoridades públicas e privadas de assegurarem a utilização desses conhecimentos e de orientar certas investigações no interesse do maior número de pessoas. Já para Salomon, por política científica ele entende as medidas tomadas por um governo para, por um lado, encorajar o desenvolvimento da investigação científica e tecnológica e, por outro, o de explorar os resultados da pesquisa tendo em vista os objetivos de políticas gerais (Ruivo, 1998: 65). Vê-se que neste período, a compreensão da política de C&T incorpora sobretudo

13 Jean-Jacques Salomon (1977).

uma visão “idílica” da produção do conhecimento, ainda relegando à sua “apropriação”, um caráter secundário.

Beatriz Ruivo (1998) nos apresenta duas definições que nos parecem ricas para matizar a questão: aquela da Câmara dos Representantes dos EUA e a segunda por C.Tisdell. A primeira é fortemente vinculada à produção:

o termo política de ciência é em si sujeito a interpretações diferentes, mas é mais usualmente utilizado para referir as políticas de apoio governamental e de encorajamento à ciência e à tecnologia, de investigação fundamental à investigação aplicada, ao desenvolvimento de produtos. Quando interpretado no sentido de abarcar um vasto leque de atividades, a política científica inclui questões como a política de patentes, a política anti-monopólios, a política fiscal e a política de inovação industrial em geral. (Ruivo 1998: 68)

Já Tidell (citado em Ruivo 1998: 68), a associa ao sistema educacional e à produção de conhecimentos, estabelecendo uma diferenciação entre política científica e política tecnológica: “Na sua vasta aplicação, a política científica diz respeito à educação, à reserva de conhecimentos armazenados, sua disponibilização e utilização; e à investigação e desenvolvimento. A política tecnológica diz respeito à adoção e utilização de técnicas e sua substituição [...] contudo, a fronteira entre as duas políticas não é muito bem definida”.

No início dos anos 60 uma abordagem mais sistemática da inovação tecnológica será desenvolvida,

com os trabalhos pioneiros de Nelson, Rosenberg e posteriormente Freeman, Pérez, Dosi, entre outros.

Nelson, falando do “tecnacionalismo”, dizia que ganhava força uma “forte crença” na qual as capacidades tecnológicas das firmas de uma nação seriam uma fonte chave de seu poder competitivo e que estas capacidades, em um sentido nacional, poderiam ser construídas por uma ação nacional. Esse entendimento e mesmo o clima da época gerou grande interesse nos sistemas nacionais de inovação, entre suas similitudes e diferenças, bem como na dimensão e na forma que estas diferenças explicam a variedade de performances econômicas.

O conceito, ainda na expressão de Nelson, representa um conjunto de instituições cujas interações determinam a performance da inovação das firmas nacionais. O sistema não representa aqui o fato de que as instituições que o constituem ajam coerentemente e de forma tranqüila, mas simplesmente que os atores institucionais que dele participam, jogam um papel que influencia a performance da inovação.

Por outro lado, em muitos campos da tecnologia, por exemplo, no campo farmacêutico e no campo aeronáutico, um número de instituições é ou age de forma transnacional. Isto levanta inclusive um problema sobre a pertinência do conceito de *sistema nacional de inovação*, pois num mundo onde as firmas, os mercados, a tecnologia e os negócios são cada vez mais mundializados, faz sentido ainda hoje, se falar em *sistema nacional de inovação*?

A definição de *sistema nacional de inovação*, como inicialmente proposta por Freeman (1987), o considera uma rede de instituições nos setores público e pri-

vado cujas atividades e interações iniciam, importam, modificam e difundem nova tecnologia. A relevância das instituições está diretamente relacionada ao reconhecimento de que uma boa parte do conhecimento incorporado no processo de inovação é tácito e, portanto, se configura em pessoas e instituições. A estrutura institucional científica e tecnológica e a rede (*network*) de relações de cooperação que apóiam a inovação num país, provêm de uma instancia onde a questão ‘quem somos nós?’ -o nós representando as firmas e instituições imersas em numa rede de relacionamentos ativas para a inovação num determinado país- é de extrema importância. Firms estrangeiras têm frequentemente sido partes desta rede, na base de Investimentos Diretos Externos que datam do período que antecedeu a liberalização e a desregulamentação. Redes de instituições acumulam conhecimento tecnológico ao longo do tempo e quanto maiores são seus conhecimentos, mais fácil é descobrir e absorver conhecimento novo. A dimensão cumulativa da ciência e da tecnologia provê as bases para crescentes retornos na acumulação de conhecimento e mesmo a persistente aglomeração de atividades tecnológicas particulares em algumas regiões e lugares, na medida em que não são destruídos por mudanças radicais nos paradigmas tecnológicos (Freeman e Perez 1988: 19) ou por fortes políticas adversas e atitudes estratégicas de corporações.

Para entender um *sistema nacional de inovação* é essencial entender como o avanço técnico ocorre no mundo moderno e os processos chave, bem como as instituições envolvidas. Segundo Nelson (1993), as facilidades de P&D, geridas por cientistas e engengei-

ros ligados a firmas de negócios, universidades e agências de governo são os principais veículos através dos quais o avanço tecnológico se processa, em campos como a química, a eletrônica ou a aviação. Pode-se dizer que até o final do século XIX ainda não se entendia enquanto sistêmica, a relação entre ciência e tecnologia, que veio a provocar posteriormente mudanças radicais na natureza das instituições e das pessoas envolvidas no avanço técnico. A idéia do cientista isolado, do gênio, não tem mais lugar e a maioria das empresas passa a procurar para seus laboratórios, cientistas oriundos das universidades e que trabalham de forma associada..

Para Patel e Pavitt (2000), do *Science Policy Research Unite* da Universidade de Sussex, pode-se definir um *sistema nacional de inovação* como sendo “a maneira com a qual as instituições são implicadas na produção, na comercialização, e na difusão de novos produtos, processos e serviços mais bem sucedidos (i.e. a mudança técnica), mas também através da forma pela qual as estruturas de incitação e as capacidades destas instituições influenciam a taxa de crescimento e a direção de tais mudanças”.

Em boa parte dos trabalhos da escola evolucionista, que dizem respeito aos diferenciais entre taxas de crescimento entre países, identificam-se dois componentes essenciais nas atividades produtoras de conhecimento: a educação-formação e a P&D. Para Lundvall (1988), a inovação está necessariamente vinculada ao aprendizado interativo, admitindo a incerteza e a racionalidade ilimitada dos agentes econômicos, que fazem com que não seja possível postular regras de comportamentos homogêneos por parte dos agentes econômicos. O ponto focal para ele não é o cálculo

ou a tomada de decisão, mas a aprendizagem interativa, que é gravemente ameaçada quando os agentes econômicos agem exclusivamente sobre a base do cálculo e da otimização. As normas sociais que existem, segundo ele, não foram escolhidas em razão de sua utilidade, mas principalmente por razões extra-econômicas e “irracionais”. A inovação, que é a criação de novos objetos e de novos saberes qualitativamente diferentes, implica não apenas incerteza, mas também uma ruptura com relação a uma racionalidade puramente instrumental e estratégica. A cultura tem um impacto poderoso e importante sobre os agentes econômicos e, portanto os diversos sistemas nacionais são produzidos por agentes diferentes.

Patel e Pavitt (2000) em estudo onde procuram estabelecer os elos institucionais entre as atividades de P&D das firmas e a pesquisa fundamental financiada pelos fundos públicos nas universidades e organismos associados, entendem que os estudos empíricos confirmam a existência de sistemas nacionais de inovação. É neste contexto que os autores examinam as incidências da globalização das atividades das firmas sobre os elos tão privilegiados entre a base científica nacional e as atividades nacionais de inovação.

Os estudos que tratam da internacionalização da P&D¹⁴ têm se baseado em duas medidas: i) As atividades domésticas de P&D financiadas pelas empresas e desenvolvidas por firmas estrangeiras, que seria a parte da P&D financiada por firmas domésticas desenvolvidas fora do território nacional (OCDE 1997) e ii)

As estatísticas de patentes, como uma aproximação (proxy) da medida de localização geográfica das atividades de P&D.

Em uma outra pesquisa, baseada na análise sistemática de 359 maiores grupos mundiais (entre 500 da lista da revista *Fortune*), e ativas no plano tecnológico nos anos 1990, Patel e Vega (1997) revelam que as firmas continuam a executar uma proporção elevada de suas atividades de inovação nos seus países de origem. As atividades de inovação das firmas japonesas são as menos mundializadas e aquelas das firmas européias, as mais mundializadas. Na Europa, a parte das atividades tecnológicas das empresas levadas a cabo fora de seus países de origem é mais elevada para as firmas originárias dos pequenos países (mais de 50% no caso das grandes empresas belgas, holandesas e suíças), que para aquelas originárias dos grandes países (um terço no caso das firmas francesas, alemãs e italianas).

Do início dos anos 1980 à metade dos anos 1990, as grandes firmas aumentaram a proporção de suas atividades de inovação desenvolvidas fora de seu país de origem em somente 2,4% (Patel & Pavitt 2000: 45).

Os autores assinalam ainda que a maior parte do incremento das atividades tecnológicas no estrangeiro foi muito mais uma atividade decorrente das aquisições de outras empresas estrangeiras, do que efetivamente de uma reconfiguração internacional das atividades de P&D¹⁵.

14 Despesas e pessoal envolvido em P&D.

15 Patel (1995), em pesquisa onde estudou uma amostra de 600 empresas multinacionais, demonstrou que, no final dos anos 1980, cerca de 60% das firmas não desenvolviam atividades tecnológicas no estrangeiro.

A conclusão destes autores é de que os sistemas nacionais de inovação na qual uma base científica forte está ligada às grandes firmas nacionais inovadoras e competitivas, se mostra um caminho desejável, seja para o governo, seja para as empresas, seja para a sociedade como um todo, mas é necessário não esquecer que estes sistemas estão cada vez mais submetidos a tensões crescentes provocadas

pela mundialização, que tem acarretado: i) liberalização; ii) desigual nível tecnológico entre países e iii) extensão do número de competências que as firmas devem dominar a cada dia. São todas três fontes de desequilíbrio ou de adaptações imperfeitas entre a base científica sem o apoio dos fundos públicos e aquelas firmas – campeãs nacionais que são apoiadas por estes fundos.

Tabela: A Internacionalização das atividades tecnológicas das empresas

Nacionalidade	% da participação nas patentes depositadas nos Estados Unidos (1992-1996)		% da participação nas despesas de P&D no estrangeiro	Variação em % da participação nas patentes dos EUA depois de 1980-84
	Doméstica	Estrangeiro		
Japão	97,4	2,6	2,1 (1993)	-0,7
EUA	92,0	8,0	11,9 (1994)	2,2
Europa	77,3	22,7*		3,3
Belgica	33,2	66,8		4,9
Finlandia	71,2	28,8	24,0 (1992)	6,0
França	65,4	34,6		12,9
Alemanha	78,2	21,8	18,0 (1995)	6,4
Italia	77,9	22,1		7,4
Holanda	40,1	59,9		6,6
Suécia	64,0	36,0	21,8 (1995)	-5,7
Suiça	42,0	58,0		8,2
Reino Unido	47,6	52,4		7,6
Todas as firmas	87,4	12,6	11,0 (1997)	2,4

Fonte para os dados de P&D: OCDE (1997), UE (1997) Patel & Pavitt (2000), p. 44.

* Se trata da proporção localizada fora da Europa do total das atividades de todos os países europeus repertoriados nesta tabela.

A Colonização do tecnológico pela finança mundializada

François Chesnais (2003) estabelece uma diferença importante com a escola evolucionista, ao assinalar a hierarquia conquistada e a amplitude dos

meios postos em ação pelos Estados Unidos da América e pelos segmentos mais poderosos do capital, no sentido de preservar as relações de dominação política e social e os modos de vida que o acompanham. Portanto, distancia-se

dos neo-evolucionistas ao colocar como central a determinação política e social do processo de acumulação de capital. A orientação de parte importante do orçamento científico e tecnológico dos EUA para fins militares e agora para projetos “totalitários” de apropriação-expropriação do ser vivo “é a manifestação mais evidente, dando um conteúdo sinistro à sociedade que veria o triunfo do capital cognitivo”.

A reflexão realizada por Orsi e Coriat (2003) ao procurar, na sequência da crise da bolha sobre a Nasdaq e das inúmeras falências que seguiram a queda das Bolsas, entender o processo de complementaridades construído, principalmente nos EUA, entre um regime de direitos de propriedade intelectual e um conjunto de regulamentações inéditas sobre o mercado financeiro, que permitiram a promoção das chamadas “firmas inovadoras”, reforça a hipótese de Chesnais sobre o lugar prioritário de análise do financeiro e não do tecnológico. Os autores refletem sobre a série de mudanças ocorridas nos últimos vinte anos nos direitos de Propriedade Intelectual (DPI), promovidas pela Administração e pela justiça norte-americana. Em primeiro lugar, a abertura do domínio das patentes para novos atores, no caso, as universidades e laboratórios de pesquisa acadêmicos, que uma nova legislação autorizava o depósito de patentes sobre os produtos de suas pesquisas, quando se tratam de instituições que são financiadas por fundos públicos.

Para Orsi e Coriat este passo foi dado com o voto do Bayh-Dole Act (1980) que introduziu uma série de disposições novas e complementares. A primeira, como já assinalado, foi a auto-

rização para o depósito de patentes sobre os resultados de pesquisas financiadas com fundo público. Por outro lado, a possibilidade de cessão dessas patentes sobre formas de licenças exclusivas a firmas privadas ou de constituir com elas *joint ventures*, associações cujo objetivo será o de tirar partido dos conhecimentos desta forma cedidos, seja para fins de comércio, seja para sua viabilização enquanto produtos comercializáveis. O resultado foi a explosão do número de patentes depositados pelos laboratórios públicos.

O Bayh-Dole Act veio provocar uma mudança fundamental na prática da pesquisa acadêmica, com a formação em todas as grandes universidades norte-americanas dos escritórios de transferência de tecnologia (*Technological Transfer Offices*), e como consequência direta, estas instâncias passam a jogar um papel decisivo na orientação da pesquisa, com uma ação que privilegia aquelas pesquisas suscetíveis de serem patenteadas no prazo mais curto. Ainda, em numerosos casos, estas ações poderão incidir no retardamento da publicação dos resultados científicos, submetendo-se a publicação a depósitos de patentes prévios.

Estes novos procedimentos permitidos pela lei alteram completamente a natureza do entendimento, do sentido de “bem público” que revestia até então a informação científica.

Além dessa medida e também a partir de decisões da Corte de Justiça, o direito de propriedade intelectual ele mesmo foi modificado, sendo a alteração mais substantiva aquela que consiste em abrir o domínio do patenteamento para objetos que até o presente não estavam sujeitos ou mesmo que eram proscritos de qualquer patenteamento. Dois domí-

nios principais estão em jogo aqui, o patenteamento da vida e aquele dos “programas de computador”.

No domínio dos computadores, a autorização vai incidir sobre o patenteamento dos algoritmos correspondentes à utilização simultânea de equações matemáticas, impactando sobre os elementos de conhecimento genérico, correntemente utilizados pela comunidade dos programadores e daqueles que concebem programas de computadores. Mas é no domínio das ciências da vida onde as implicações são mais radicais. Como informam Coriat e Orsi, a brecha foi dada pela medida que autorizou a General Electric a patentear um micro-organismo, a primeira de uma longa série que conduzirá finalmente ao patenteamento dos genes e das seqüências parciais de genes.

Assim, hoje nos EUA mais de 50.000 patentes foram concedidos ou solicitados sobre o seqüenciamento ou o seqüenciamento parcial de gens [...] a via esta aberta para uma verdadeira mercantilização do conhecimento científico. (Orsi y Coriat 2003: 2)

Um outro aspecto da maior gravidade está associado ao fato de que os patenteamentos atribuídos são de ‘largo espectro’, quer dizer, eles cobrem e protegem não as invenções cuja utilidade seja confirmada, mas um amplo conjunto de possíveis aplicações futuras. Desta forma, a Corte de Justiça dos EUA está autorizando a “brevetagem” do próprio

conhecimento de base (input para futuras invenções), ou seja, protegendo não apenas as invenções descritas, mas todas aquelas potencial e virtualmente capazes de derivar da utilização do conhecimento patenteadado. Estaria então a Corte de Justiça desse país inaugurando uma era de privatização dos fundos comuns da descoberta científica, dessa forma fragmentadas e apropriadas de forma privada pelas firmas.

Outra mudança forte decorrente da Bayh-Dole Act foi a entrada do capital financeiro no mundo da produção do conhecimento, quando em 1984 uma regulamentação da NASD¹⁶ permitiu a colocação no mercado e a cotização de firmas deficitárias, sob a condição que estas disponham de um forte “capital intangível”, que se constitui basicamente de direitos de propriedade intelectual. Outras alterações de dispositivos legislativos foram realizadas, como o “prudent man” para permitir que os fundos de pensão fossem autorizados a investir uma parte de seus ativos sobre títulos de risco, o que antes era proibido. Com isto, viu-se a entrada no mercado de valores financeiros de um conjunto de firmas novas, deficitárias, mas julgadas, em razão de seus ativos intangíveis, como de “alto potencial”.

Foi desta maneira que se criou no mercado norte-americano uma complementaridade institucional entre os mercados financeiros e os Direitos de Propriedade Intelectual, fazendo com que uma boa parcela da “nova economia” encontrasse aqui sua origem. Os resultados nefastos destas

16 *National Association of Securities Dealers*, instância que sob a autoridade da SEC (*Security Exchange Comissions*) está encarregada de cuidar da regulamentação e da segurança das transações sobre a Nasdaq.

medidas estão, em primeiro lugar na apropriação do processo do conhecimento por firmas privadas e, em segundo lugar pela condução do mesmo por interesses imediatistas, voltados para a mercantilização, que na prática já temos visto, de forma inaceitável, seja no caso dos fármacos relacionados a AIDS, onde as populações mais necessitadas não têm acesso aos medicamentos necessários, seja pelo abandono de pesquisas em doenças que atingem os países pobres, de pouco interesse para os grandes oligopólios.

É a partir deste novo regime de acumulação, sob o comando do sistema financeiro e que faz das empresas reféns às normas de gestão e aos níveis de rentabilidade buscados pelos acionistas —a “corporate governance”, que se deve analisar o lugar da técnica— da pesquisa, do progresso técnico, da educação, da circulação de informações, dos sistemas de inovação, da aprendizagem organizacional e da gerência estratégica das organizações, bem como a orientação do consumo para a técnica. Diz Chesnais (2003: 9) que “sem a aplicação dos novos meios técnicos para fazer crescer o montante de trabalho não pago, os gerentes teriam permanecido na impossibilidade de satisfazer, mesmo de forma passageira, as exigências dos investidores institucionais em termos de taxa de rentabilidade e de montante de fluxos de juros e dividendos solicitados pelo capital acionário”.

Os grandes conglomerados, portanto tiram vantagens das Novas Tecnologias de Informação e Comunicação (NTIC), seja pela reorganização do trabalho em torno de novos tipos de materiais automatizados; seja pelas redes e fluxos entre unidades de produção, pelo

aumento progressivo das compras externas e da sub-contratação, seja pela apropriação de frações de valor produzidos em firmas menores e mais fracas na sua capacidade de negociação.

No mesmo sentido, Veltz (2000) afirma que a questão mais grave às quais se deparam as empresas hoje, concerne à “contradição de fundo que subordina os processos que repousam sobre a mobilização subjetiva das pessoas à lógica fria dos mercados, reais e financeiros”. Ou seja, as empresas descartam as possibilidades de cooperação interna, de interatividade e os aprendizados longos, com as exigências de uma rentabilidade bur-sátil, o que gera uma contradição para a firma, que em ambiente de concorrência oligopolizada e de crescimento mundial lento, quando não interrompido pelas crises financeiras, passam a exigir renovação constante dos produtos e processos, reduzindo assim o período de estabilidade do trabalho, a capacidade de aprendizado individual e coletiva, que são requisitos da eficiência. Além de estar constantemente exigido por novos processos internos, o trabalhador se depara com a ameaça do *stress* do desemprego.

Esta hegemonia do regime de acumulação à dominância financeira tem permeado a pesquisa científica e tecnológica, pela implantação de uma pontuação dos cientistas, pela multiplicação de formas de concorrência pessoal e de “financeirização” das recompensas no interior dos laboratórios públicos e privados, bem como nas redes cooperativas, criando rivalidades que só amesquinham o conteúdo e a qualidade do avanço da ciência.

A consolidação da chamada sociedade da informação e do conhecimento marcam, segundo Chesnais

(2003a), o ponto de chegada de uma imensa acumulação social de conhecimentos científicos e saberes técnicos, onde em sentido amplo, para o capitalismo, o que mais importa é fazer crer que “o caráter socializado do trabalho não seja reconhecido como tal, de formas a que a propriedade privada continue a aparecer enquanto quadro indepassável da criação, da apropriação e da utilização dos conhecimentos. Esta sempre foi a aposta maior”.

Referências

Aglietta, Michel. 2003. “La régulation du capitalisme mondial en débat”. *Problèmes Economiques*, 28 mai, No. 2.811: 15-21.

Aglietta, Michel e André Orléan. 1995. *La Monnaie Souveraine*. Paris: Odile Jacob, coll. “Repères”.

Bernal, J. D. 1939. *The Social Function of Science*. London: Routledge and Kegan Paul e MIT Press, 1967.

Borón, Atilio. 1999. “Os novos Leviatãs a *polis* democrática: neoliberalismo, decomposição estatal e decadência da democracia na América Latina”. En *Pós-neoliberalismo II*. Emir Sader e Pablo Gentile. Petrópolis: Vozes/Clacso.

Boyer, Robert e Michel Didier. 1998. *Innovation et croissance*. Paris: La Documentation Française.

Boyer, Robert e Yves Saillard. 1995. *Les théories de la regulation. L'état des savoirs*. Paris: La Découverte.

Chesnais, François. 2004. *La finance mondialisée*. Paris: Éditions La Découverte.

Chesnais, François. 2003. *After the Stock market turnabout: questions and hypotheses*. Paris: Université Paris Nord-XIII/mimeo.

Chesnais, François. 2003a. “Rapports de propriété et formes de captation du ‘cognitif’ au bénéfice du capitalisme financier”. En *Sommes-nous sortis du capitalisme industriel?*, ed. Carlo Vercellone, pp. 167-179. Paris: La Dispute.

Coriat, Benjamin, ed. 2002. “Les droits de propriété intellectuelle: nouveaux domaines, nouveaux enjeux”. *Revue d'Économie Industrielle*, No. 99.

Coriat, Benjamin. 2000. “Entre politique de la concurrence et politique commerciale: quelle politique industrielle pour l'Union européen?”. En *Politiques Industrielles pour l'Europe*. Elie Cohen e Jean-Hervé Lorenzi (Rapport). Paris: La Documentation Française.

Coriat, Benjamin. 1994. “La théorie de la régulation”. En *Ecole de la Régulation et critique de la raison économique*, comps. Florida Sebai e Carlo Vercellone. Paris: L' Harmattan.

Coriat, Benjamin. 1990. *Penser à l'envers. Travail et organisation dans l'entreprise japonaise*. Paris: Christian Bourgeois Ed.

Coriat, Benjamin e Giovanni Dosi. 1995. “Evolutionnisme et régulation: différences et convergences”. En *Les théories de la regulation. L'état des savoirs*. Robert Boyer e Yves Saillard, pp. 500-509. Paris: La Découverte.

Dosi, Giovanni. 1988. “The Nature of the Innovative Process”. En *Technical Change and Economic Theory*, eds. G. Dosi, C. Freeman, R. Nelson, G. Silveberg and Luc Soete, pp. 221-237. London: Pinter Publisher.

Freeman, Christopher. 1992. *The Economics of Hope*. London: Pinter Publishers.

Freeman, Christopher. 1988. "Introduction". En *Technical Change and Economic Theory*, eds. G. Dosi, C. Freeman, R. Nelson, G. Silveberg and Luc Soete, pp. 1-8. London: Pinter Publishers.

Freeman, Christopher. 1987. *Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan*. London: Pinter.

Freeman, Christopher e Luc Soete. 1991. "Analyse macro-économique et sectorielle des perspectives d'emploi et de formation dans le domaine des nouvelles technologies de l'information dans la Communauté Européenne". Rapport de Synthèse.

Freeman, Christopher and Luc Soete. 1987. *Technical Change and Full Employment*. Basil: Blackwell.

Freeman, Christopher and Carlota Pérez. 1988. "Structural Crises and Adjustments". En *Technical Change and Economic Theory*, eds. G. Dosi, C. Freeman, R. Nelson, G. Silveberg and Luc Soete. *Technical Change and Economic Theory*. London: Pinter.

Girard, Jean-Pierre. 1997. "Approche évolutionniste des paradigmes technologiques". En *Firmes et économie industrielle*, eds. Christian Palloix e Yorgos Rizopoulos. Paris: L' Harmattan.

Guellec, Dominique. 1999. *Economie de l' innovation*. Paris: Editions La Decouverte.

Harvey, David. 2004. *Espaços de esperança*. São Paulo: Loyola.

Hugon, Philippe. 2002. "Les écarts de connaissances scientifiques et techniques Nord/Sud au regard de la théorie des biens publics mondiaux". *Revue Tiers Monde*. Vol. XLIII, No. 172: 891-913.

King, Alexander. 1974. *Science and Policy. The Intercontinental Stimulus*. Oxford: Oxford University Press.

Lundvall, Bengt-Ake. 1988. "Innovation as an Interactive Process: from User-producer Interaction to the National System of Innovation". En *Technical Change and Economic Theory*, eds. G. Dosi, C. Freeman, R. Nelson, G. Silveberg and Luc Soete. London/New York: Pinter Publishers.

Mortimer, Michel. 1992. "El nuevo orden industrial internacional". *Revista de la CEPAL*. No. 48: 41-63.

Mounier, Alain. 2003. "Capital humain et croissance. Développement des croissances où aprauvrissement de la pensée". En *Ordre et désordres dans l'économie-monde*, ed. Pierre Dockes. Paris: PUF.

Nelson, Richard ed. 1993. *National Innovation Systems. A Comparative Analysis*. New York: Oxford University Press.

Nelson, Richard e Nathan Rosenberg. 1993. "Technical Innovation and National Systems". En *National Innovation Systems*, ed. Richard Nelson. New York: Oxford University Press.

OCDE. 1992. *Technology and Economy, the Key Relationships*. Paris: OECD.

Oliveira, Francisco de. 2004. "As Vias Abertas da América Latina". En *Nova hegemonia mundial*, comp. Atilio Borón. Buenos Aires: Clacso, pp. 109-118.

Orsi, Fabienne e Benjamin Coriat. 2003. "Droits de Propriété Intellectuelle, Marchés Financiers et Innovation. Une configuration soutenable?". *La Lettre de la Régulation*, No. 45: 1-5.

OST. 2003. *Les chiffres clés de la science et de la technologie*. Paris: Economica.

Patel, Pari. 1995. "Localised Production of Technology for Global Markets", *Cambridge Journal of Economics*. Vol. 19, No. 1: 141-153.

Patel, Pari e Modesto Vega. 1999. "Patterns of Internationalisation of Corporate Technology: Location vs. Home Country Advantages". *Research Policy*, Vol. 28, No. 2-3: 145-155.

Patel, Pari e Modesto Vega. 1997. *Technological Strategies of Large European Firms, Report for "Strategic Analysis for European S&T Policy Intelligence", Targeted Socio-Economic Research Programme*. European Commission.

Patel, Pari e Keith Pavitt. 2000. "Les systèmes nationaux d'innovation sous tension: l'internationalisation de la R&D des entreprises". En *Connaissance et Mondialisa-*

tion. Michel Delapierre, Philippe Moati e El Mouhoub Mouhoud. Paris: Economica.

Pérez, Carlota. 2001. "Cambio tecnológico y oportunidades de desarrollo como blanco móvil". *Revista de la CEPAL*. No. 75: 115-135.

Rosier, Bernard. 2003. *Les théories des crises économiques*. Paris: La Découverte, Colection Repères.

Ruivo, Beatriz. 1998. *As políticas de ciência e tecnologia e o sistema de investigação*. Lisboa: Imprensa Nacional-Casa da Moeda.

Salomon, Jean Jacques. 1977. "Science Policy and the Development of Science Policy". En *Science, Technology and Society*, eds. Ina Spiegel-Rosing and Dereck de Solla Price. London: Sage.

Solow, R. M. 1957. "Technical Change and the Agregate Production Function". *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 39, No. 3: 312-320.

Veltz, Pierre. 2000. "Le nouveau monde industriel". En *Le Débat*, Paris: Gallimard.