

INFORMAÇÃO E GLOBALIZAÇÃO  
NA ERA DO CONHECIMENTO



Preencha a **ficha de cadastro** no final deste livro e receba gratuitamente informações sobre os lançamentos e promoções da Editora Campus.

Consulte também nosso catálogo completo e últimos lançamentos em **[www.campus.com.br](http://www.campus.com.br)**

# INFORMAÇÃO E GLOBALIZAÇÃO NA ERA DO CONHECIMENTO

Helena Lastres  
Sarita Albagli

© 1999, Editora Campus Ltda.

Todos os direitos reservados e protegidos pela Lei 5.988 de 14/12/73.  
Nenhuma parte deste livro, sem autorização prévia por escrito da editora,  
poderá ser reproduzida ou transmitida sejam quais forem os meios empregados:  
eletrônicos, mecânicos, fotográficos, gravação ou quaisquer outros.

*Capa*  
Studio Creamcrackers

*Editoração Eletrônica*  
DTPhoenix Editorial

*Copidesque*  
Jussara Bivar

*Revisão Gráfica*  
Kátia Ferreira  
Edna Cavalcante

*Projeto Gráfico*  
Editora Campus Ltda.  
A Qualidade da Informação  
Rua Sete de Setembro, 111 - 16º andar  
20050-002 Rio de Janeiro RJ Brasil  
Telefone: (021) 509-5340 Fax (021) 507-1991  
E-mail: info@campus.com.br  
ISBN 85-352-0489-X

CIP-Brasil. Catalogação-na-fonte.  
Sindicato Nacional dos Editores de Livros, RJ

---

136 Informação e globalização na era do conhecimento / Helena  
M. M. Lastres, Sarita Albagli (organizadoras). — Rio de Janeiro:  
Campus, 1999.

Inclui bibliografia  
ISBN: 85-352-0489-X

1. Informação — Aspectos econômicos. 2. Sociedade da  
informação. 3. Teoria do conhecimento. 4. Tecnologia da  
informação. I. Lastres, Helena Maria Martins. II. Albagli, Sarita.

99-0992

CDD - 384.041  
CDU - 384.003.1

---

99 00 01 02

5 4 3 2 1

# Sumário

## **Introdução**

Chaves para o Terceiro Milênio na Era do Conhecimento 7

*Helena Maria Martins Lastres e Sarita Albagli*

## **Capítulo 1**

Economia da Informação, do Conhecimento e do Aprendizado 27

*Helena Maria Martins Lastres e João Carlos Ferraz*

## **Capítulo 2**

Novos Modelos de Gestão e as Informações 58

*Carlos Artur Krüger Passos*

## **Capítulo 3**

Comércio Eletrônico e Globalização: desafios para o Brasil 84

*Paulo Bastos Tigre*

## **Capítulo 4**

Tecno-globalismo e Acesso ao Conhecimento 105

*José Maldonado*

## **Capítulo 5**

Inovação na Era do Conhecimento 122

*Cristina Lemos*

## **Capítulo 6**

As Pequenas e Médias Empresas na Economia do Conhecimento:  
implicações para políticas de inovação 145

*Renata Lèbre La Rovere*

## **Capítulo 7**

A Economia do Conhecimento e as  
Novas Políticas Industriais e Tecnológicas 164

*José Eduardo Cassiolato*

## **Capítulo 8**

Desmaterialização e Trabalho 191

*Ivan da Costa Marques*

## **Capítulo 9**

Capitalismo na Era das Redes:  
trabalho, informação e valor no ciclo da comunicação produtiva 216

*Marcos Dantas*

## **Capítulo 10**

A Nova Qualidade do Trabalho na Era da Informação 262

*Giuseppe Cocco*

## **Capítulo 11**

Novos Espaços de Regulação na Era da Informação  
e do Conhecimento 290

*Sarita Albagli*

**Os Autores 314**

Introdução

## **Chaves para o Terceiro Milênio na Era do Conhecimento**

**Helena Maria Martins Lastres  
e Sarita Albagli**

Este livro aborda um conjunto de temas e questões que marcaram profundamente esse final de século e de milênio e que, acredita-se, deverão manter-se em evidência nos próximos anos ou décadas, aglutinados em torno de dois fenômenos principais, que estão fortemente interligados: o papel central da informação e do conhecimento no emergente padrão sócio-técnico-econômico; e a aceleração do processo de globalização e os impactos econômicos, políticos e sociais daí decorrentes.

Longe de serem unívocos ou consensuais, tais fenômenos e suas interações estão permeados de ambigüidades e conflitos de interesse, em um processo cuja evolução futura não está predeterminada, mas dependerá do desdobramento da disputa existente entre distintas alternativas e projetos, ainda que claramente sob mais forte influência das forças hoje hegemônicas em nível global. Esse cenário de mudanças, para ser plenamente compreendido, requer portanto uma abordagem que permita identificar e analisar seus traços constitutivos e suas possíveis tendências nas várias dimensões em que se expressa, bem como que reconheça, evidencie e discuta a existência de diferentes (e por vezes contraditórios) pontos de vista e interpretações em sua análise.

Orientado por esses pressupostos, o livro visa contribuir para um conjunto de esforços que vêm sendo realizados, dentro e fora do Brasil (muitos dos quais referenciados nos diferentes capítulos que o compõem), no sentido de desenvolver um quadro teórico-conceitual e uma base empírica que permitam lidar com a natureza ao mesmo tempo nova e complexa da presente fase. Mais particularmente, procura fazê-lo desde uma ótica bra-

sileira, a partir da constatação da carência de literatura a respeito desses temas, no país, assim como da necessidade do desenvolvimento e da disseminação de uma perspectiva “nossa” a respeito do significado e das implicações das transformações em curso. Os capítulos, de responsabilidade de autores de diferentes formações acadêmicas e filiações ideológicas/intelectuais, refletem essa possibilidade de múltiplas abordagens e interpretações.

O livro dirige-se tanto para municiar e incrementar o debate acadêmico, nas diferentes áreas que se têm preocupado com esses temas, como também para informar um público mais amplo e diverso, desejoso de interpretações fundamentadas que o ajudem a melhor compreender — e intervir sobre — o que aparece como um emaranhado caótico de fenômenos e processos, os quais, por sua vez, têm forte repercussão sobre a vida quotidiana e sobre o futuro dos indivíduos e sociedades, assim como dos agentes econômicos e políticos.

## Era do Conhecimento

O ponto central de preocupação e análise do livro refere-se à conjunção e à sinergia de uma série de inovações sociais, institucionais, tecnológicas, organizacionais, econômicas e políticas, a partir das quais a informação e o conhecimento passaram a desempenhar um novo e estratégico papel. Tais inovações constituem-se em elementos de ruptura (para alguns), ou de forte diferenciação (para outros), em relação ao padrão precedente, ainda que resultantes, em grande medida, de tendências e vetores que não são propriamente novos ou recentes.

Do ponto de vista econômico, verificam-se novas práticas de produção, comercialização e consumo de bens e serviços, cooperação e competição entre os agentes, assim como de circulação e de valorização do capital, a partir da maior intensidade no uso de informação e conhecimento nesses processos. Tais práticas apóiam-se, por sua vez, em novos saberes e competências, em novos aparatos e instrumentais tecnológicos, tanto como em novas formas de inovar e de organizar o processo produtivo, expressando-se assim uma nova economia ou um novo padrão técnico-econômico e ensejando também a necessidade de novas abordagens na própria teoria econômica e do valor. O desenvolvimento, a difusão e a convergência das tecnologias da informação e comunicação são vistos como centrais na conformação dessa nova dinâmica técnico-econômica. Tais aspectos, em sua abrangência ou em algumas de suas especificidades, são mais particularmente tratados nos capítulos de Helena

M. M. Lastres e João C. Ferraz; de Carlos A. K. Passos; de Paulo B. Tigre; e de Cristina Lemos.

Esse novo papel da informação e do conhecimento nas economias vem provocando modificações substantivas nas relações, forma e conteúdo do trabalho, o qual assume um caráter cada vez mais “informativo”, com implicações significativas sobre o perfil do emprego. Os impactos dessas mudanças — sobre as relações entre o trabalho morto ou mecânico e o trabalho vivo, bem como entre o trabalho manual e o intelectual e, de modo mais geral, sobre o novo papel do trabalho na agregação de valor e na valorização do capital — são objetos de reflexão e análise nos capítulos de Ivan C. Marques; de Marcos Dantas; e de Giuseppe Cocco.

Uma nova dinâmica política também se estabelece, frente à desestruturação ou à reestruturação das antigas formas, mecanismos e escalas de poder e de contestação do poder — desafiando os Estados-Nações e sua soberania como o *locus* da hegemonia — e frente à emergência ou projeção de novos atores — tais como os novos blocos político-econômicos regionais, os organismos multilaterais e, particularmente, os grandes grupos multi ou transnacionais.

Poder que não mais se restringe ao domínio dos meios materiais e dos aparatos políticos e institucionais, mas que, cada vez mais, define-se a partir do controle sobre o imaterial e o intangível — seja das informações e conhecimentos, seja das idéias, dos gostos e dos desejos de indivíduos e coletivos. Estabelecem-se assim novas hierarquias geopolíticas, definidas com base em novos diferenciais sócio-espaciais, refletindo fundamentalmente desiguais disponibilidades de informações e conhecimentos estratégicos, bem como desiguais posições no âmbito dos fluxos e dos fixos que compõem as redes de informação e comunicação em escala planetária. Configuram-se e exigem-se, nesse contexto, novos modelos e instrumentos institucionais, normativos e reguladores, bem como novas políticas industriais, tecnológicas e de inovação que sejam capazes de dar conta das questões que se apresentam frente à nova realidade sócio-técnico-econômica. Os capítulos de José Maldonado; de Renata L. La Rovere; de José E. Cassiolato e de Sarita Albagli abordam, cada qual, diferentes aspectos dessas questões.

As análises convergem para o entendimento de que esse padrão sócio-político-econômico emergente ocorre em meio a forças de homogeneização e diferenciação que se expressam em distintas dimensões, tais como:

- a. Espacial, em que a diferenciação dos territórios constitui elemento básico no movimento de constante atualização dos termos que re-

- gem a divisão internacional do trabalho, ao mesmo tempo que os mercados expandem-se continuamente em escala planetária.
- b. Social, estabelecendo-se claras linhas divisórias entre os que estão capacitados a promover ou a participar ativamente em uma dinâmica ininterrupta de inovação e aprendizado, e aqueles que foram, ou tendem a ser, deslocados e marginalizados pelas transformações na base técnico-produtiva.
  - c. Econômico, em que, do mesmo modo, se mantêm mais dinâmicos e competitivos os segmentos e organizações que se colocam à frente do processo inovativo, o que hoje equivale dizer aqueles mais intensivos no uso de informação e conhecimento.
  - d. Político-institucional, em que estas diferenças refletem e implicam distintos formatos institucionais e estratégias para lidar com a nova realidade.

São a seguir situados e explicitados os principais aspectos e enfoques que nortearam a discussão da diversidade de temas tratados neste livro e que são recorrentes nos diferentes capítulos. Em primeiro lugar, chamamos a atenção para a polêmica em torno do conceito de globalização, ressaltando-se em seguida uma das principais questões sobre as interfaces entre a globalização e a configuração de um padrão sócio-político-econômico centrado na informação e no conhecimento: o debate sobre a existência ou não de uma globalização tecnológica ou tecno-globalismo. Mais adiante são discutidas as implicações dessas transformações sobre a questão do trabalho. Ressaltam-se também os novos requerimentos político-institucionais, bem como os desafios colocados para o Brasil nesse contexto. Ao final, apontamos aqueles elementos considerados chaves nessa passagem de milênio.

## Globalização

O entendimento do conceito e das implicações do fenômeno da globalização constitui um ponto de partida na análise das especificidades da Era do Conhecimento. A primeira constatação é a inconsistência conceitual e o forte conteúdo ideológico com que o termo foi moldado.

Na percepção dominante, estaríamos caminhando para um mundo sem fronteiras com mercados (de capitais, informações, tecnologias, bens, serviços etc.) tornando-se efetivamente globalizados e para um sistema econômico mundial dominado por “forças de mercado incontrolláveis”, sendo seus principais atores as grandes corporações transnacionais social-

mente sem raízes e sem lealdade com qualquer Estado-Nação. Tais corporações estabelecer-se-iam em qualquer parte do planeta, exclusivamente em função de vantagens oferecidas pelos diferentes mercados. Assim, apregoa-se que a única forma de evitar tornar-se um perdedor — seja como nação, empresa ou indivíduo — é ser o mais inserido, articulado e competitivo possível no cenário global. Dessa perspectiva, a globalização é apresentada como um mito, um fenômeno irreversível sobre o qual não se pode intervir ou exercer influência. O papel dos Estados nacionais, particularmente da periferia menos desenvolvida, é aqui descrito como extremamente diminuído, senão anulado, só lhes restando a aceitação incondicional e o azeitamento do desenvolvimento das forças econômicas em escala global.

Visões alternativas apresentadas neste livro refutam e discutem tais premissas. Em primeiro lugar, questiona-se fortemente a real extensão e significado da globalização, inclusive quanto à existência de fato de um “comércio global” e de um “produto global”. As análises sobre o atual processo de globalização geralmente não incluem duas grandes regiões do planeta, que juntas comportam mais de sessenta países, a África e a América Latina. O comércio mundial destas regiões vem apresentando uma tendência decrescente, representando em 1996 apenas 6% do global. Estima-se também que as empresas multinacionais participem em dois terços das trocas comerciais, com 40% do comércio mundial sendo realizado internamente aos grupos multinacionais (Cassiolato). Outros indicadores nos mostram, por exemplo, que cerca de 80% de toda a produção mundial ainda são consumidos nos países em que são produzidos; e que a poupança doméstica financia 95% da formação de capital. Ressalta ainda como distorção talvez mais flagrante a constatação de aumento nas barreiras à mobilidade de pessoas, e especificamente trabalhadores.

No entanto, considera-se que a atual aceleração do processo de globalização vá além do processo de internacionalização da economia uma vez que envolve a interpenetração da atividade econômica e das economias nacionais em nível global. A globalização é aqui entendida não tanto pelo peso do comércio internacional na economia de cada nação, mas fundamentalmente como expressando o fato de que as economias nacionais agora funcionam efetivamente e em tempo real como unidades de um todo global. São dois os principais elementos catalisadores do processo de globalização no final do milênio: a adesão de um grande número de países a políticas de cunho (neo)liberal, atribuindo ao merca-

do a prerrogativa de promover sua auto-regulação; e a ampla difusão das tecnologias de informação e comunicação, as quais proveram os meios técnicos que possibilitaram a ruptura radical na extensão e velocidade dos contatos e de trocas de informações possíveis entre diferentes atores individuais e coletivos (Lastres e Ferraz).

Em segundo lugar, identifica-se a correlação entre a aceleração do processo de globalização com o de financeirização das economias. Esta correlação inclusive pode servir de ponto de partida para explicar as especificidades das novas formas da riqueza contemporânea, do novo regime de acumulação e da nova qualidade do trabalho, assim como da nova divisão internacional do capital, saber e conhecimento e, portanto, do comando político e econômico (Cocco).

Em terceiro lugar, reconhece-se que a globalização tem implicado uma maior exposição das economias nacionais, bem como um maior condicionamento externo das políticas econômicas nacionais e, portanto, um menor grau de liberdade dos governos nacionais (em particular face à acelerada globalização financeira ocorrida no último quartel do século XX). Ainda que reconhecendo essa fragilidade dos Estados-Nações, aqueles que se colocam contrários às teses mais superficiais sobre a nova era do globalismo ressaltam que agora, mais do que nunca, se impõe a necessidade de elaboração e implementação de novas estratégias e políticas; sobretudo no caso das economias em desenvolvimento, como condição de superação da forma passiva e subordinada com que esses países têm participado no atual processo de globalização. Nesta discussão e analisando uma série de indicadores, Cassiolato argumenta que a pretensa necessidade de retração do Estado não encontra correspondência alguma nas políticas efetivamente implementadas nos países mais avançados. As políticas públicas continuam a desempenhar papel fundamental no funcionamento dessas economias, recorrendo a um número maior e mais complexo de instrumentos.

Nas análises da fase atual do processo de globalização, busca-se também entender as causas e conseqüências cruzadas (e os limites) que tal processo tem com a difusão das tecnologias da informação. Esta questão é discutida neste livro particularmente no sentido da divisão do trabalho intelectual e da apropriação dos resultados dos mesmos pelas diferentes instâncias das empresas, blocos de países ou das diversas regiões que compõem os países. Um dos principais desdobramentos desta discussão recai na análise de que tipos de informações, conhecimentos e tecnologias estão efetivamente sendo globalizados.

## Globalização, informações e conhecimento

As teses que consideram que a globalização implica espaços homogêneos e um mundo “sem fronteiras” são as que supõem que as informações, conhecimentos e tecnologias são simples mercadorias, passíveis de serem “transferidas” sob a mediação dos mercados via mecanismos de preço. Nestas análises, credita-se aos avanços nas tecnologias de informação e comunicação a possibilidade de realização conjunta e de coordenação de atividades de pesquisa e desenvolvimento por participantes localizados em diferentes países do mundo, permitindo tanto a integração das mesmas em escala mundial, como a difusão rápida e eficiente das tecnologias e conhecimentos gerados. Por um lado, porque tais avanços supostamente possibilitam uma mais fácil, barata e, portanto, intensa transferência dessas informações e conhecimentos. Por outro lado, porque a difusão das novas tecnologias viriam permitir e promover a intensificação das possibilidades de codificação dos conhecimentos, aproximando-os de uma mercadoria passível de ser apropriada, armazenada, memorizada, transacionada e transferida, além de poder ser reutilizada, reproduzida e licenciada ou vendida indefinidamente e a custos crescentemente mais reduzidos

Contudo, e conforme destacado em diversos capítulos deste livro (particularmente por Maldonado, Cassiolato, Lastres e Ferraz), os dados e análises atualmente disponíveis revelam que apenas no caso da “exploração” de tecnologias pode-se falar em tendência à globalização. Realmente verifica-se que grande parte dos países vem crescentemente consumindo o mesmo conjunto de bens, os quais apresentam semelhante (senão idêntico) grau de conteúdo tecnológico e são produzidos localmente ou importados. Tal conjunto inclui principalmente os denominados bens intermediários (máquinas, equipamentos e insumos industriais etc.) e bens de consumo final, como por exemplo: eletrodomésticos (televisores, aparelhos de som etc.), automóveis e até mesmo computadores e outros tão ou mais tecnologicamente sofisticados. No entanto, nos demais casos examinados quanto à tal suposta tendência a um tecno-globalismo — geração e realização de acordos de cooperação tecnológica — verifica-se uma marcante concentração e, em muitos casos, reconcentração da produção de informações, conhecimentos e tecnologias considerados estratégicos em unidades e espaços econômicos bastante delimitados.

Assim, a globalização é vista como reforçando o caráter cumulativo das vantagens competitivas dos grandes conglomerados, que vêm instalando redes de informação mundiais internas através das quais podem

articular as atividades de financiamento, administração, P&D, produção e marketing em escala global. Essas organizações já possuem experiência em financiar, desenvolver, produzir e comercializar bens e serviços internacionalmente e, portanto, contam com mais esta vantagem no novo cenário crescentemente globalizado. Seus campos de atuação são cada vez mais globais, no entanto suas sedes e centros de decisão continuam centralizados em seus países de origem (Dantas, Albagli, Lastres e Ferraz).

Esta reconcentração da geração de novos conhecimentos é inclusive entendida como um meio de garantir, aos conglomerados econômicos dos países mais avançados, a apropriação dos resultados dos novos conhecimentos gerados. Tal prática mostra-se especialmente importante em conjunturas de grandes e profundas incertezas e transformações — como aqueles associados à mudança de paradigma tecno-econômico — quando os regimes de apropriação são seriamente enfraquecidos, assim como o são as chamadas barreiras à entrada por parte de novos concorrentes, dando margem a abertura de “janelas de oportunidades”. A importância de controlar os processos de geração e difusão de novos conhecimentos e inovações mostra-se ainda mais fundamental quando estas colocam-se ainda mais nitidamente no cerne das estratégias competitivas públicas e privadas, como é o caso do atual paradigma em expansão.

Dentro desta lógica, para um conjunto de autores, em oposição aos defensores da vertente do tecno-globalismo, a geração e difusão de conhecimentos e de inovações representa exatamente um dos casos de não-globalização. Refuta-se portanto a idéia de que a pretensa globalização tecnológica (ou tecno-globalismo) deslocaria os sistemas nacionais de inovação; assim como tornaria redundante, e no limite descabida, qualquer tentativa por parte dos governos nacionais ou locais em promover a geração doméstica de conhecimentos e o desenvolvimento tecnológico. Apon-ta-se inclusive que a própria criação e disseminação do conceito de sistemas nacionais de inovação responde às teses que defendem tais hipóteses e advogam o final da história e da geografia (Lastres e Ferraz, Maldonado, Cocco).

Do mesmo modo, ainda que concordando que, com o desenvolvimento das novas tecnologias de informação e comunicação, realmente cresceram enormemente as possibilidades concretas da difusão de informações/conhecimento codificado à escala global, os argumentos que criticam as teses do tecno-globalismo chamam a atenção para o fato de que “estas possibilidades não são distribuídas equanimemente, com informações acessíveis para qualquer empresa, setor, país ou região. Por outro lado, o acesso a informações/conhecimento codificado não é suficiente

para que um indivíduo, empresa, país ou região se adapte às condições técnicas e de evolução do mercado” (Lemos). Especialmente em épocas em que as mudanças são muito rápidas e radicais, somente aqueles que estão envolvidos na criação do conhecimento dispõem de possibilidades reais de absorver e fazer uso deste maior acesso.

Por outro lado, reconhece-se que essas novas tecnologias representam em si mesmas — assim como permitem maiores possibilidades de — significativos avanços na codificação de conhecimentos. No entanto, e além das questões relacionadas à apropriabilidade e distribuição dos mesmos, argumenta-se que tal tendência jamais levaria a uma situação de codificação completa do conhecimento, uma vez que toda codificação é acompanhada de criação equivalente na base do conhecimento tácito. Assim é que tanto Lemos, como Cassiolato, La Rovere e Lastres e Ferraz chamam a atenção para a necessidade de um melhor entendimento deste processo, assim como das especificidades dos conhecimentos tácitos, os quais são enraizados socialmente, em instituições específicas e em seus ambientes locais, permanecendo difíceis (senão impossíveis) de serem transferidos. “As novas formas de codificação do conhecimento mudam a fronteira entre conhecimento tácito e codificado. Entretanto, não reduzem a importância relativa do conhecimento tácito na forma de habilidades, capacitações etc. Ao contrário, o conhecimento tácito adquire um significado maior, acentuando a importância de processos locais de desenvolvimento tecnológico, inovação e competitividade” (Cassiolato).

## **A nova dimensão do trabalho**

Os nexos entre as temáticas da informação e do conhecimento, de um lado, e da globalização, de outro lado, com a questão do trabalho estão claramente evidenciados e são analisados com profundidade nos capítulos de Marques, Dantas e Cocco.

Na contracorrente das teses que indicam que o trabalho (ou o trabalho vivo) já não se constitui em recurso produtivo fundamental, tendendo mesmo, para alguns, a ser eliminado com a automação crescente da produção ou a ser deslocado pelo novo conteúdo científico-tecnológico e informacional das economias, esses autores argumentam que o trabalho (vivo) investe-se de uma centralidade ascendente na dinâmica e nas estratégias de acumulação contemporâneas.

Observam que essa centralidade do trabalho se dá na exata medida em que a informação passa a atuar como força produtiva determinante, ou como “capital-informação” (Dantas), do mesmo modo em que se obser-

va uma menor proporção no uso de matéria e uma maior intensidade no uso de informação no processo produtivo (Marques). Essa tendência, ao final, se reflete e se expressa no aumento da parcela (e da importância) do trabalho sobre a informação, ou seja, na dimensão crescentemente informacional do trabalho. Determinam-se assim novos requisitos de empregabilidade, assim como delinea-se um novo perfil para adequar o chamado “capital humano” (termo cunhado pelas correntes mais tradicionais da Economia) às exigências do novo padrão (Dantas).

Dessa perspectiva, Marques, referindo-se à “informatização” como sinônimo de desmaterialização das economias, assinala que: “O virtual suplanta o atual na atividade econômica. Quanto mais consolidada estiver a informatização do processo produtivo, quanto mais os produtos tiverem ‘classe mundial’, quanto mais *high-tech* for a produção (e o consumo), tanto maior será a parcela do valor agregado pelo trabalho sobre a informação ao longo da cadeia produtiva. (...) Em contrapartida, tanto menor será o valor agregado pela parcela do trabalho que se realiza finalmente sobre a ‘matéria’.”

Dantas, por sua vez, considera que mesmo esse trabalho informacional não poderá prescindir de algum suporte físico ou material (para ele “não existe informação ‘imaterial’”). O autor argumenta ainda que o trabalho, com certeza, não acabou — mas mudou muito. Continua a ser a fonte de valorização do capital. Mas considerando a sua natureza informacional agregará valor na medida em que este valor esteja contido na informação processada, registrada e comunicada”.

Essa nova natureza informacional do capitalismo, entretanto, não pode ser entendida simplesmente como estando associada ao domínio do capital fictício (financeiro) globalizado e autônomo, por oposição a um capital produtivo (real) territorializado. Conforme argumentado por Cocco, “não podemos limitar-nos a uma análise articulada a partir da tradicional oposição entre o capital fictício e o real. Ao contrário, para avançar, devemos entender como a financeirização apóia-se em novas bases materiais, seja do ponto de vista das redes de convergência tecnológica que lhe permitiram chegar a um novo patamar espaço-temporal, seja do ponto de vista do deslocamento para um novo regime de acumulação (pós-fordista e pós-industrial). Com a financeirização, é o próprio ‘modo de ser do capital’ que se transforma. Um ‘modo de ser’ da riqueza contemporânea que depende da nova qualidade do trabalho.”

Essa emergente qualidade e centralidade do trabalho afirma-se, por um lado, justamente através de sua dimensão imaterial, promovendo-se

uma rearticulação — e também uma nova hierarquia — entre o trabalho manual e o intelectual, ou mais propriamente, segundo os autores, motivando a superação da dicotomia até então existente entre esses dois conceitos (Dantas, Cocco). Expressa-se também na difusão cada vez mais generalizada do trabalho no conjunto da vida social, já não mais se observando fronteiras claras entre o trabalho e o lazer, bem como entre a produção, a circulação, a comunicação e o consumo (Cocco).

Com o desenvolvimento das tecnologias da informação e da comunicação, acentuam-se e expandem-se as possibilidades e os impactos desse novo papel e conteúdo informacional do trabalho. Ao mesmo tempo, diminuem-se os limites espaço-temporais de circulação e de reprodução do capital e viabilizam-se reestruturações produtivas e uma reorganização empresarial, através de redes de empresas espacialmente descentralizadas, mas centralmente coordenadas, como ricamente ilustrado em diferentes capítulos (Dantas, Cocco, Passos).

Mais uma vez, esse debate remete para a necessidade de novos instrumentais teóricos e metodológicos que respondam a um novo regime de acumulação, onde o valor e a produtividade do trabalho devem ser medidos sob novos critérios. Do mesmo modo, ressaltam-se as implicações de natureza política e geopolítica — novos ingredientes nas relações centro-periferia e nova divisão internacional (e empresarial) do trabalho —, as quais são abordadas no item a seguir.

## O novo papel das políticas e regulações

Um dos principais argumentos deste livro é que, para lidar com as profundas mudanças vividas na transição do milênio, colocam-se novas exigências quanto à orientação e às formas de intervenção dos distintos agentes econômicos, governamentais e da sociedade em geral. Do mesmo, apresentam-se novas demandas de políticas e instrumentos de regulação, tanto públicos, como privados. Em síntese, pode-se dizer que os principais desafios, nesse sentido, incluem:

1. O desenvolvimento de novas formas não apenas de produzir e comercializar novos e antigos bens e serviços, mas também de promover, estimular e financiar o desenvolvimento industrial e inovativo, bem como as novas questões éticas, políticas, sociais e jurídicas, caracterizando a emergência de uma era, sociedade ou economia da informação e do conhecimento.
2. A ascensão de novas (e renovadas) forças econômicas, políticas, sociais e culturais, operando à escala mundial, bem como a cres-

cente subordinação das políticas nacionais a condicionantes externos e supranacionais e as pressões para descentralização e atendimento de requisitos subnacionais.

3. O aprofundamento do *gap* sócio-espacial — hoje basicamente determinado pelo *gap* de informações e conhecimentos científico-tecnológicos — delimitando fronteiras cada vez mais rígidas entre economias avançadas e periféricas, bem como entre segmentos sociais mais e menos capacitados a responderem às exigências do novo padrão.

No que se refere ao primeiro aspecto, chama-se a atenção para os desafios e demandas associados à conformação do novo paradigma tecnocômico das tecnologias da informação e comunicação e da “nova economia” da Era do Conhecimento. Um ponto importante na discussão sobre as novas políticas de desenvolvimento produtivo e inovativo é que investir no acesso a novas tecnologias e em sistemas de informação e comunicação avançados é importante, mas não basta. “É primordial contar com uma base de conhecimentos sustentada por um processo de aprendizado contínuo. Neste contexto, ênfase crescente vem sendo dada ao caráter interativo e localizado do aprendizado e da inovação, potencializado pelas possibilidades abertas pelas TIs de intensificar as interconexões entre diferentes agentes. De forma semelhante, vem se destacando a importância de se focalizar o agente coletivo (ao invés por exemplo da empresa individual) na análise e promoção de tais processos” (Lastres e Ferraz).

Destaca-se também a importância da integração de diferentes políticas (financeira, industrial, serviços, de C&T, educacional etc.), assim como do apoio (a) à formação de ambientes capazes de estimular a geração, aquisição e difusão de conhecimentos; e (b) que estimulem empresas, grupos sociais e países a investirem na capacitação de seus recursos humanos, mobilizarem a habilidade de aprender e incentivarem suas capacidades inovativas. Assim, a nova ênfase das políticas focaliza a promoção dos processos coletivos de aprendizagem em blocos agregados de desenvolvimento — tais como redes e *clusters* reunindo diferentes atores e empresas de diversos tamanhos (Cassiolato e Lemos). Atenção particular vem sendo dada às redes e aglomerados de pequenas e médias empresas. “Como resultado, o leque de políticas de apoio a estas empresas vem se ampliando, com ênfase especial nas políticas de inovação, envolvendo a definição de programas de difusão de tecnologias de informação e de comunicação e programas de capacitação” (La Rovere).

Por fim, visualiza-se a emergência de um novo regime ou ordem informacional, onde a dinâmica institucional emergente contribui, em grande medida, para moldar, de modo positivo ou restritivo, o perfil do novo padrão sócio-técnico-econômico. “Comércio eletrônico, privacidade e ética na Internet, ampliação e reformulação das garantias de direitos de propriedade intelectual, novas regulamentações no campo das telecomunicações, no mundo do trabalho e da educação são apenas algumas das áreas nas quais se impõe a necessidade de novas regras e normas que ordenem os processos de geração, acesso, fluxo, disseminação e uso de informações e conhecimentos, bem como que regulem as novas práticas e relações que se estabelecem em torno dessas atividades” (Albagli).

No que diz respeito ao segundo aspecto, destaca-se a crescente importância dos blocos geopolíticos e os sistemas econômicos regionais, dos organismos internacionais e das grandes organizações transnacionais, os quais são vistos como dispendo de condições para impor-se aos diferentes regimes políticos e distintos projetos nacionais. Além disso, destaca-se a referida perda de graus de autonomia dos governos nacionais face à acelerada globalização financeira, ocorrida nos últimos 25 anos. Argumenta-se, contudo, que (a) tais desafios devem ser vistos não em contraposição à própria alternativa de se definirem políticas nacionais, mas sim como novas exigências a serem equacionadas; (b) em vez de perderem sentido, na verdade, as políticas nacionais passam a ter seu alcance, desenho, objetivos e instrumentos reformulados, visando o atendimento dos novos requerimentos (Cassiolato).

Isto inclui as crescentes exigências de desenvolvimento de capacidades que permitam aos governos dos diferentes países — e sobretudo dos menos desenvolvidos — melhor posicionarem-se e desempenharem suas funções:

- Nas instâncias de negociação multilateral sobre temas de abrangência supranacional, mas que implicam fortes comprometimentos nacionais, como é o caso da problemática do meio ambiente.
- No estabelecimento de políticas e regulações centradas nas especificidades e pontos de vista das sociedades nacionais, em temas que são objetos de crescentes pressões e interesses globais ou internacionais, como os acordos comerciais e tributários, propriedade intelectual e outros (Tigre, Albagli).
- Na coordenação e articulação dos diferentes esforços subnacionais em torno de uma política nacional comum para fazer face ao acirramento da concorrência (muitas vezes conflitiva e pouco construtiva) por recursos entre diferentes regiões de um mesmo país.

Quanto ao terceiro aspecto, talvez o mais fundamental para garantir a sustentabilidade dos padrões de sociabilidade e desenvolvimento no terceiro milênio, seja a necessidade de equacionar os objetivos de crescimento econômico e competitividade de empresas, países e regiões com princípios e metas de desenvolvimento e equidade social. Nesse sentido, uma das proposições mais destacadas, visando conjugar o enfrentamento dos novos desafios colocados pelo emergente padrão sócio-político-econômico com preocupações mais amplas de ordem social, é a do estabelecimento de um novo *new deal*, conforme já vem sendo proposto em países da União Européia. Dentro de tal visão, considera-se que o Estado-Nação mais eficiente e flexível, na era do conhecimento, será aquele capaz de moldar a forma como as empresas nacionais e estrangeiras interagem com a sociedade nacional, promovendo e aprimorando sobretudo o padrão de vida de seus cidadãos (Cassiolato, Lastres e Ferraz).

## Implicações e desafios para o Brasil

As transformações associadas à inauguração da Era do Conhecimento e a parcial integração da economia mundial afetam o Brasil assim como os países da América Latina de forma significativamente desfavorável. Dentre as razões que, na última década, reforçaram esta situação incluem-se:

- A perda de dinamismo das economias da região que, com o significativo declínio dos investimentos, conduziu a uma perda de posição desses países no comércio internacional.
- A instabilidade macroeconômica associada à crise da dívida e à desorganização das finanças públicas, que afetou os níveis de investimentos tanto internos quanto externos de longo prazo, com impactos negativos particularmente nos esforços em capacitação e desenvolvimento científico e tecnológico.
- A ausência de políticas ativas, particularmente importantes no momento de transição, conforme demonstrado pela experiência dos países mais avançados.

A estas se somam condições desfavoráveis de natureza estrutural. No caso específico do Brasil, salientam-se: a fragilidade na maioria dos arranjos produtivos de alto valor agregado e conteúdo tecnológico; a competitividade principalmente em setores produtores de *commodities* de elevada escala de produção, baixo valor agregado e intensivos em recursos

naturais, insumos agrícolas e energia; as crescentes dificuldades e o reduzido tamanho e número dos grandes grupos empresariais brasileiros com condições de atuar mais ativamente no plano global.

Tendo em vista a contribuição dos autores que neste livro discutem as implicações da nova era para países como o Brasil, destacaríamos a convergência de considerações críticas à postura predominante que vêm norteando a forma de inserção do país no novo cenário. Um primeiro ponto refere-se às políticas de modernização produtiva e de integração com a economia mundial, centrada na maior abertura, privatização das empresas estatais, atração de tecnologias e investimentos (produtivos e financeiros) estrangeiros e desregulamentação das atividades.

O material empírico analisado neste livro confirma, por exemplo, que a nova dinâmica tecnológica internacional centra-se nos países mais avançados com a concomitante marginalização dos menos desenvolvidos e aponta para a exclusão do Brasil dos atuais movimentos dinâmicos associados ao designado processo de tecno-globalismo. O país não vem reunindo condições de parceiro nem de concorrente, sendo crescentes as dificuldades de acesso ao conhecimento, tanto em relação ao processo de geração como de colaboração global de tecnologia. Tais conclusões mostram-se particularmente graves tendo em vista que, “numa época em que o conhecimento vem assumindo um papel absolutamente relevante e estratégico, o reduzido esforço dos agentes nacionais nestas atividades, além de se traduzir em desvantagens competitivas, sentenciam-nos ao papel de absorvedores passivos de tecnologias desenvolvidas alhures” (Maldonado).

Na discussão específica sobre o imperativo da modernização produtiva, reconhece-se a importância manifesta já claramente no início dos anos 1990 para (a) reestruturar e modernizar o parque produtivo brasileiro e submetê-lo à concorrência internacional abandonando as práticas protecionistas; e (b) romper um *status quo* exageradamente estatizante. No entanto, aponta-se que, nem por isso, se deve cair no extremo oposto de acreditar que repentinamente todo um sistema produtivo possa tornar-se competitivo por conta própria. Nessa linha é que se questiona o discurso neoliberal de que todo o esforço modernizador deve ser deixado apenas ao mercado, acreditando-se que os empresários, ao adotarem as decisões mais racionais, conduziriam o sistema produtivo aos níveis de competitividade internacional. Nota-se ainda que a obtenção de bons resultados na competição econômica internacional constitui interesse que transcende as próprias empresas e os seus proprietários (Passos).

Um segundo e correlato ponto de convergência dos argumentos diz respeito aos efeitos negativos derivados do maior nível de dependência e vulnerabilidade da economia brasileira verificado no final do milênio. Destacam-se especificamente os efeitos das crises cambiais (como a de janeiro de 1999) freando os investimentos públicos e privados em tecnologias da informação e os problemas decorrentes da dependência excessiva de importações no quadro de grandes flutuações da taxa de câmbio real e dificuldade de acesso ao crédito externo. Assim, Tigre — em sua análise sobre perspectivas do comércio eletrônico — é um dos autores que apontam para o fato de, atualmente, “o Estado agir como ‘espectador’ das forças de mercado, limitando-se a adequar as estruturas e regulações existentes à evolução tecnológica, privatizar os serviços de telecomunicações e seguir as recomendações de organismos internacionais em relação a normas e padrões técnicos. A política é passiva, reservando ao Estado o papel de fiscal dos contratos e metas acertadas com a iniciativa privada”.

Um terceiro ponto refere-se ao alarmante problema da extremamente desigual distribuição de renda, como forma de garantir sua inserção positiva no novo padrão. Chama-se ainda a atenção para a alta taxa de analfabetismo real e funcional, a qual constitui barreira adicional à difusão das novas tecnologias e aos novos padrões associados às mesmas. Associando a precariedade da infra-estrutura física e social dos países menos desenvolvidos à limitada inserção dos mesmos na dinâmica global, destaca que tais países vêm desempenhando papel de meros importadores de informações, tecnologias e serviços, deixando de explorar o potencial de integração às redes globais e de gerar empregos qualificados para sua população (Tigre, Maldonado).

Um quarto ponto diz respeito às implicações desses fatores moldando uma “neodependência”, a qual reflete a forma de inserção do Brasil na nova divisão internacional do trabalho. “Entretanto, após ter, sobretudo nos anos 1970 e 1980, dado mostras de estar disposta a ocupar uma nova e mais criativa posição na divisão internacional do trabalho (do que foram fortes evidências as nossas importantes iniciativas em indústrias tais como informática, telecomunicações, aeroespacial, nuclear etc., e alguns ousados dispositivos, hoje já anulados, da Constituição de 1988), a sociedade brasileira, ao longo desta última década do século, parece ter optado, em definitivo, por conformar-se a disputar o trabalho relativamente redundante” (Dantas).

Conclui-se então pela frustração da expectativa de que as políticas neoliberais adotadas pudessem acelerar e propiciar uma integração posi-

tiva da economia brasileira com o mercado global. Assim, a recomendação principal de todos os capítulos, que neste livro tratam desta questão, refere-se à definição e exercício de um papel mais ativo e coordenado por parte do governo brasileiro, orientando uma melhor forma de inserção do país na Era do Conhecimento, sob o risco de continuar a mesma sendo dependente e extremamente fragilizada.

Neste sentido, aponta-se especialmente para a necessidade de promover o desenvolvimento do aparato produtivo local, especificamente visando reduzir a vulnerabilidade da oferta de equipamentos importados e dos demais setores difusores do progresso técnico (Tigre, Cassiolato, Dantas). Nesta mesma linha é que Passos vaticina “se a economia brasileira não endogenizar, isto é, não constituir dentro de seu território, pelo menos um núcleo competitivo de algum porte dinâmico, antes que as economias industrializadas venham a ingressar em um novo ciclo expansivo de longo prazo, a sociedade brasileira entrará no próximo século na condição de um novo subdesenvolvimento. Superar estas condições são os desafios contemporâneos da economia e sociedade brasileira”.

Acima de tudo argumenta-se que as estratégias mais eficazes de aprendizado e capacitação nas novas tecnologias da informação que baseiam a Era do Conhecimento dependem não apenas do acesso e uso efetivo das mesmas, mas principalmente do domínio das diferentes etapas desde sua concepção até a comercialização, o que tem colocado o Brasil em relativa desvantagem, frente à sua pequena participação nessas atividades. Igualmente destaca-se a importância dos investimentos em capacitação, pesquisa e desenvolvimento locais, e em particular do aprendizado, para que seja possível o desenvolvimento endógeno. Aponta-se ainda que o estímulo à mais ampla educação e qualificação dos indivíduos tornou-se um condicionante forte para competitividade e crescimento econômico, tornando-se um importante requisito das novas políticas públicas e privadas características da nova era (Cassiolato, Marques, Lemos).

## Chaves do Terceiro Milênio

Na inauguração do Terceiro Milênio, chama particularmente a atenção a propalada tendência à virtualização das economias e sociedades, assim como de seus agentes e produtos. A lógica financeira se sobrepõe à produtiva. A visão dominante prognostica como aspecto central para um posicionamento produtivo mais positivo por parte dos países, empresas e

indivíduos: o aumento da competitividade e a maior articulação com a economia global. Tais objetivos por sua vez enfatizam ou requerem atributos tais como:

- Moderna infra-estrutura de tecnologias da informação e comunicações e acesso a equipamento e aplicativos relacionados.
- Formatos organizacionais “reengenheirados” e enxutos.
- Produção flexível, customizada, horizontal e articulada, com variedade de insumos e produtos (com crescente conteúdo informacional) e fornecedores terceirizados que operam *just in time*.
- Novas estratégias competitivas que privilegiam a capacidade de inovação perpétua e que exigem a inserção em redes dinâmicas de financiamento, informação, inovação, produção e comercialização de abrangência global, assim como sofisticados sistemas de inteligência competitiva.
- “Flexibilidade” e polivalência dos recursos humanos.
- Instrumentos e mecanismos mais rigorosos para apropriação e proteção à propriedade de conhecimentos e informações.
- Reformulação das funções e dos aparatos do Estado (muitas vezes entendida no sentido de sua simples redução e do atendimento a pressões para abertura e desregulação econômica).

Muitas dessas questões são, sem dúvida, fundamentais e não podem ser desconsideradas. Privilegiam, porém, apenas uma das dimensões das transformações que se impõem: a técnico-econômica e, ainda mais grave, por vezes quase que exclusivamente a financeira. Como argumentado neste livro, as estratégias de modernização e crescimento, implementadas nas últimas décadas valeram-se particularmente da “flexibilização” tanto do trabalho, quanto do Estado. Tudo isto dentro de perspectiva subordinada às injunções de interesses privados internos e externos e submetida à suposta inexorabilidade e imperativo de adaptar-se continuamente às novas exigências.

Outras dimensões vêm sendo marginalmente consideradas ou mesmo excluídas, embora tendo sido recorrentemente reivindicadas ao longo da História. Destacam-se em especial as dimensões social, política, ambiental e ético-valorativa. O desafio maior está em resgatá-las. Até porque mostra-se crescentemente óbvio que, caso não sejam adequadamente incorporadas, estas podem vir a constituir-se em elementos de forte instabilidade e de limitação à expansão e à continuidade do próprio padrão ou paradigma financeiro-técnico-produtivo atual.

Uma visão alternativa oferecida à dominante contempla:

- O controle social sobre o ritmo e a orientação do crescimento econômico e da inovação, submetendo as prioridades do crescimento econômico e do desenvolvimento científico e tecnológico a princípios de inclusão, equidade e coesão social, de sustentabilidade ambiental e de caráter ético com respeito a seus meios e finalidades.
- A subordinação dos mecanismos de apropriação privada de informações, saberes e conhecimentos à universalização do acesso daqueles de interesse público e social.
- A percepção do trabalho, não somente como fator de produção (em que o trabalhador é visto como mero sinônimo de “capital humano”), mas como um atributo a ser valorizado e cultivado, ao longo da vida.
- O incentivo ao aprendizado contínuo, não apenas como instrumento de competitividade, mas também enquanto aprendizado social, capacitando os indivíduos a se valerem das mudanças técnicas em prol do pleno exercício de sua cidadania e em favor de uma convivência solidária com os demais e com a natureza.
- A promoção do avanço do conhecimento, orientado não somente para o incremento econômico, mas entendido sobretudo como elemento indispensável ao desenvolvimento humano, em suas múltiplas dimensões.
- A revisão do papel e dos objetivos das políticas públicas e privadas, no sentido de atenderem a esse conjunto de questões.

Sugerir uma tal agenda de princípios e prioridades, ainda que pouca novidade contenha, poderia parecer ousado e até ingênuo, diante dos imperativos atuais. A nosso ver, no entanto, a resolução das tensões existentes entre a expansão das esferas financeira e técnico-produtiva e a aceleração da globalização, de um lado, e a urgência de adoção de estratégias sócio-político-ambientais mais sustentáveis e de incorporação de princípios éticos, de outro, representa a principal chave de acesso ao terceiro milênio. Particularmente no caso dos países que se encontram em posição mais periférica no cenário mundial, os quais vêm sendo mais negativamente afetados pelos desdobramentos do novo padrão.

De forma alguma espera-se que tais tensões sejam resolvidas espontaneamente. É preciso romper com a paralisia que se seguiu ao desmoronamento das utopias sociais, à ascensão das ideologias neoliberais e ao imperativo (ideológico) da globalização e da financeirização. Necessário se faz acima de tudo reafirmar a importância da busca de alternativas, recu-

perando o papel das iniciativas e políticas estratégicas. A conformação Era da Informação e do Conhecimento apresenta oportunidades inéditas nesse sentido — propiciando novos meios para o estabelecimento de profícuas sinergias entre as esferas do global, do nacional e do regional/local, bem como do público e do privado — as quais podem ou não ser aproveitadas.

Parte das dificuldades de discutir e definir alternativas possíveis, no entanto, deriva dos ainda incipientes conhecimentos, da necessidade de novas teorias e modelos conceituais e particularmente do ainda restrito debate existente a respeito desses temas. Esperamos que este livro venha contribuir para tal.

Capítulo

# 1

## Economia da Informação, do Conhecimento e do Aprendizado

Helena Maria Martins Lastres  
e João Carlos Ferraz

### 1 Economistas em tempos incertos

A virada do milênio está se revelando um período de intensas mudanças. Inovações de todos os tipos estão sendo geradas e difundidas, cada vez mais velozmente, por todas as atividades econômicas, em grande parte dos países do planeta. Novos produtos, processos e insumos: as tecnologias de informação aí estão. Novos mercados: segmentos que surgem respondendo ao lançamento de novos produtos ou espaços regionais que se abrem ao exterior. Novas formas de organização: produção *just-in-time*, empresas organizadas em redes, comércio eletrônico etc. São igualmente importantes as mudanças que redefinem os sistemas existentes de incentivo e regulação públicos nacionais. Intensa taxa de mudança técnica, mercados internacionalizados e desregulados constituem oportunidades e ameaças para países, empresas, trabalhadores, consumidores e cidadãos.

Mudanças refletem a introdução de novos procedimentos e o afastamento daqueles até então dominantes. Thomas Khun nos ensinou que a ciência avança pela vitória de novos paradigmas — novas explicações e/ou procedimentos para entender o mundo — sobre verdades estabelecidas. Podemos extrapolar essa proposição também para outras áreas. Marx explicitou, de forma muito clara, como o capitalismo e a burguesia se alimentam do novo, destruindo o velho antes que este se torne obsoleto.

Mudanças implicam resistência: os agentes econômicos estabelecidos e suas verdades tentarão sempre postergar a introdução do “novo”, ameaça talvez à sua própria existência. Mudanças induzem insegurança: o “novo”

e seus códigos de funcionamento ainda são desconhecidos, implicam aprendizado, erros, acertos. Mas mudanças também implicam expansão dos limites de conhecimento existentes: para que o “novo” ocupe seus espaços é necessário dominar uma heurística diferente, um método distinto de resolver e controlar problemas.

Para economistas, formados e em formação, esses desafios constituem uma agenda de trabalho das mais interessantes. Mas, se os objetos de observação, análise e intervenção estão atravessando processos de mudança, como ocorre no Brasil e no mundo, serão os nossos instrumentos de trabalho adequados? Tigre (1998), por exemplo, ao discutir a evolução das teorias da firma e sua capacidade de dar conta das transformações vivenciadas em diferentes períodos históricos, defende a hipótese da “existência de um hiato temporal entre a realidade econômica vivida pelas empresas e as teorias que procuram decifrá-las” (p. 67).

Partindo de uma apreciação das principais mudanças em curso, neste capítulo é feita uma tentativa de apresentar e discutir os principais conceitos que estão auxiliando uma determinada escola a construir seu edifício teórico visando explicar o mundo econômico contemporâneo. Informação, conhecimento e aprendizado são conceitos fundamentais. A discussão deste capítulo parte de dois pressupostos que, por sua vez, baseiam o argumento central deste capítulo. O primeiro pressuposto, apesar de ser dificilmente negado, muitas vezes não se encontra explícito em análises disponíveis sobre as atuais transformações: inteligência e competência humana sempre estiveram no cerne do desenvolvimento econômico em qualquer sociedade. Assim, informação e conhecimento sempre constituíram importantes pilares dos diferentes modos de produção.

O segundo pressuposto é que produção e distribuição de conhecimentos possuem especificidades não-compatíveis com os enfoques e modelos que predominam na denominada teoria econômica tradicional, de base neoclássica. Já em 1959, a economista Edith Penrose, por exemplo, notava que apesar de os economistas reconhecerem o papel dominante do conhecimento sobre os processos econômicos, denotavam também uma dificuldade imensa de tratar com tema tão escorregadio. Aliás e conforme lembrado por Foray e Lundvall (1996), as principais contribuições para o entendimento da economia da informação e do conhecimento foram produzidas por economistas heterodoxos, tais como Machlup, Simon e Richardson. No entanto, não se pode deixar de lembrar que um dos principais analistas da economia neoclássica moderna, o prêmio Nobel K. Arrow, fez uma contribuição marcante ao demonstrar os limites da teo-

ria econômica tradicional em tratar da produção de conhecimentos e sua distribuição no sistema econômico. Destaca-se ainda a contribuição de um outro importante economista neoclássico, Stiglitz (1985), enfatizando que o crescente papel da informação na economia representa um desafio fundamental à teoria neoclássica, exigindo-se uma nova teoria.

Partindo de tais pressupostos este capítulo possui dois argumentos centrais inter-relacionados. O primeiro relaciona-se ao reconhecimento de que as transformações vividas nas duas décadas finais do século XX provocaram mudanças significativas nas formas de produção e distribuição de informações e conhecimentos, expondo ainda mais a dificuldade de enfoques teórico-conceituais (assim como os correlatos sistemas estatísticos e de indicadores tradicionais) darem conta dessa questão. Assim é que o economista italiano Giovanni Dosi (1996) inicia sua discussão sobre o que a teoria econômica tem a oferecer ao entendimento da Economia Baseada no Conhecimento, confidenciando que, quando foi convidado a apresentar tal trabalho, duas questões opostas lhe vieram à mente. Por um lado, considerou que, em certo sentido, a teoria econômica sempre tratou ou visou tratar (mesmo que implicitamente) das interdependências em sistemas intensivos em conhecimento. Por outro lado, concluiu que a grande maioria das atuais linhas teóricas ainda têm muito pouco a oferecer em termos do entendimento da forma particular de economia deste final de milênio, assim como da transformação de suas bases de conhecimento.

O segundo argumento é que dentre as contribuições teórico-conceituais oferecidas para auxiliar no entendimento da importância da informação e do conhecimento na economia, assim como de seu papel na nova era, consideramos as dos “economistas da inovação e do conhecimento” como as que apresentam maior riqueza e potencial. Portanto, na discussão realizada neste capítulo, será dada ênfase a tais contribuições.

A seguir são apresentados alguns dos conceitos que julgamos contribuir mais amplamente para o entendimento das características das mudanças em curso, a partir da visão dos economistas não-ortodoxos. A apreciação do que se denomina “paradigma tecno-econômico das tecnologias de informação” permitirá não só estabelecer a radicalidade dessas transformações como, e principalmente, será possível destacar seus elementos constituintes básicos, que serão objeto de discussão na terceira seção: informação, conhecimento e aprendizado, como fenômenos relevantes e conceitos fundamentais para o entendimento adequado desta realidade econômica em transformação.

## 2 Informação e conhecimento na economia

### 2.1 O que argumentam os economistas não-ortodoxos?

Informação e conhecimento sempre tiveram sua importância reconhecida nas análises econômicas mais cuidadosas. Além das referências feitas, até já tradicionalmente, aos pioneiros trabalhos dos economistas citados anteriormente (Machlup, Simon e Richardson) e ainda Porat, Boulding e Lamberton, aponta-se para o resgate das contribuições de autores como Adam Smith, Friedrich List, Joseph Schumpeter, dentre vários outros, os quais implícita ou explicitamente abordaram tais temas em suas análises.<sup>1</sup>

Conforme antecipado, um dos argumentos centrais deste capítulo é que, dentre as propostas oferecidas para compreensão do papel da informação e do conhecimento na economia, destacam-se, em particular, os modelos e análises desenvolvidos na área da “economia da inovação”, em geral associada à escola neo-schumpeteriana. Passemos então a recapitular os conceitos básicos que sustentam algumas das principais contribuições dadas por essa área quanto à discussão aqui proposta.

Em primeiro lugar, aponta-se a distinção entre informação e conhecimento, assim como a necessidade de melhor entendimento sobre características e especificidades das diferentes formas de conhecimento (tácitos e codificados), sua aquisição e transferibilidade. Destaca-se inclusive que a economia da inovação surgiu exatamente defendendo teses opostas ao *mainstream* da teoria econômica (a teoria neoclássica), que (a) considerava a tecnologia como fator externo e tendia a tomá-la como mercadoria, a qual podia ser vendida, transferida etc.; e que (b) geralmente tomava como sinônimo informação e conhecimento. Informação e conhecimento estão correlacionados mas não são sinônimos. Também é necessário distinguir dois tipos de conhecimentos: os conhecimentos codificáveis — que, transformados em informações, podem ser reproduzidos, estocados, transferidos, adquiridos, comercializados etc. — e os conhecimentos tácitos. Para estes a transformação em sinais ou códigos é extremamente difícil já que sua natureza está associada a processos de aprendizado, totalmente dependentes de contextos e formas de interação sociais específicas.

---

1. O resgate de contribuições sobre o papel da informação e conhecimento na economia mostra-se extremamente valioso e oportuno. No entanto, não há espaço aqui para reproduzi-lo. Os interessados poderão encontrar referências em Monk (1989); Foray e Lundvall (1996); Dosi (1996); Petit (1998) e Albuquerque (1998).

Em segundo lugar, é necessário destacar o sentido econômico dos conceitos “informação” e “conhecimento”. Ao contrário dos economistas ortodoxos, a escola neo-schumpeteriana aponta a importância de esforços explícitos para a geração de novos conhecimentos como também para sua introdução e difusão no sistema produtivo. Este é o processo que conduz ao surgimento de inovações, considerado fator-chave para o processo de desenvolvimento. Esses conceitos e visão deram corpo e poder explanatório a argumentos sobre a existência de uma complexa e dinâmica interação entre diferentes fontes de inovação, assim como lançaram nova luz sobre a dinâmica da geração, aquisição e difusão de inovações (tanto tecnológicas, quanto organizacionais).<sup>2</sup>

Definidas de maneira simples e direta, inovações tecnológicas referem-se à utilização do conhecimento sobre novas formas de produzir e comercializar bens e serviços. Inovações organizacionais referem-se à introdução de novos meios de organizar empresas, fornecedores, produção e comercialização de bens e serviços. Tais inovações são vistas como complementares. Além de atribuir ao processo de geração e difusão de conhecimentos a função de motor do desenvolvimento econômico, grande parte dos economistas que estudam a temática associam transformações econômicas àquelas políticas e sociais. Isto se justifica pelo fato de que, dentro desta linha do pensamento, considera-se o processo de desenvolvimento como produto das orientações e interações do ambiente histórico, político, social e econômico.

Ancorados nesses conceitos, os analistas identificados com a corrente neo-schumpeteriana vêm oferecendo contribuições importantes, desde o início dos anos 1980, para o entendimento do papel central que ocupam as inovações e suas bases de conhecimento na nova ordem mundial em conformação. Tal argumento é reforçado pela extensa contribuição de autores dessa linha de pensamento para a discussão e entendimento das características deste novo padrão mundial tanto em trabalhos independentes ou ligados a instituições de ensino e pesquisa, quanto em fóruns e instituições governamentais nacionais e internacionais.<sup>3</sup> É importante também salientar o uso de algumas das contribuições teórico-conceituais de economistas da inovação por autores de outras áreas, tais como sociologia, ciência política, história, geografia e engenharia.

---

2. Para um resumo das principais conclusões de tais contribuições, ver, dentre vários outros, Lastres (1994).

3. Vários exemplos podem ser encontrados na lista de referências bibliográficas deste capítulo, ver principalmente Perez, Freeman, Lundvall, Soete, Dosi, Cassiolato, Tigre e Lastres.

Deve ser chamada a atenção para um conceito em particular, que se tornou elucidativo para o entendimento das transformações estruturais enfrentadas periodicamente pelas sociedades. Como resultado dos esforços objetivando explicar as diferentes dinâmicas e padrões de geração, uso e difusão de tecnologias e outras inovações associadas, foi desenvolvido o conceito de Paradigma Tecno-Econômico — PTE (Dosi, 1982; Freeman, 1982; Perez, 1983). Este é o arcabouço conceitual que caracteriza o que se convencionou chamar de *paradigma tecno-econômico das tecnologias da informação*, seguido, na década seguinte, pelo desenvolvimento de teorias associadas à *economia da informação, conhecimento e aprendizado*. Cabe destacar que, em tais concepções, o termo Tecnologias da Informação — TIs (do inglês: *information technology*) engloba várias áreas como informática, telecomunicações, comunicações, ciência da computação, engenharia de sistemas e de software. Interessante é notar que a esperada convergência dessas áreas já se encontra expressa neste termo.

O conceito de PTE indica o resultado do processo de seleção de uma série de combinações viáveis de inovações (técnicas, organizacionais e institucionais), provocando transformações que permeiam toda a economia e exercendo importante influência no comportamento da mesma. Três características definem um conjunto de inovações ou fatores-chave que se encontram no cerne de cada paradigma: amplas possibilidades de aplicação, demanda crescente e queda persistente do seu custo unitário. Cada novo *paradigma tecno-econômico* traz novas combinações de vantagens políticas, sociais, econômicas e técnicas, tornando-se o estilo dominante durante uma longa fase de crescimento e desenvolvimento econômico.

A mudança de paradigma inaugura uma nova era tecno-econômica, envolvendo a criação de setores e atividades; novas formas de gerar e transmitir conhecimentos e inovações; produzir e comercializar bens e serviços; definir e implementar estratégias e políticas; organizar e operar empresas e outras instituições públicas e privadas (de ensino e pesquisa, financiamento, promoção etc.). Dentre outras exigências associadas, destacam-se ainda novas capacitações institucionais e profissionais, assim como mecanismos para mensurar, regular e promover as atividades econômicas.

O impulso para o desenvolvimento de um novo PTE é considerado resultante de avanços da ciência e pressões competitivas e sociais persistentes objetivando (a) superar os limites ao crescimento dados ao padrão

estabelecido; e (b) inaugurar novas frentes de expansão e sustentar a lucratividade e a produtividade. A combinação de inovações associadas à máquina a vapor, à energia elétrica e às tecnologias de informação são considerados exemplos de tais profundas transformações. O Quadro 1.1 resume as principais características dos sucessivos paradigmas tecno-econômicos identificados na literatura.

## 2.2 O paradigma tecno-econômico das tecnologias da informação

O novo paradigma das tecnologias da informação é visto como baseado em um conjunto interligado de inovações em computação eletrônica, engenharia de software, sistemas de controle, circuitos integrados e telecomunicações, que reduziram drasticamente os custos de armazenagem, processamento, comunicação e disseminação de informação (Freeman & Soete, 1994). O fator-chave é o microprocessador que possui as três características descritas: ampla aplicabilidade, crescente demanda e custo decrescente paralelamente à crescente capacidade técnica. A microeletrônica aplicada às atividades econômicas resolve alguns dos desafios que a sociedade industrial se impôs, ao longo de seu desenvolvimento: a diminuição de tempos mortos, o controle e gerenciamento de informações e o aumento da variedade de insumos e produtos (Ferraz, Kupfer e Haguenuer, 1997).

As tecnologias de informação afetam, embora de forma desigual, todas as atividades econômicas: setores maduros, como a têxtil, se rejuvenescem; surgem novas indústrias, como o software, que constituem a base de novo processo de desenvolvimento. No cerne dessas mudanças encontra-se o crescimento cada vez mais acelerado dos setores intensivos em informação e conhecimento. As TIs passam a ser fundamentais para a gestão pública, privada e individual. Conforme será visto adiante, o avanço e a difusão do novo paradigma tecno-econômico vem exigindo o desenvolvimento de novos formatos e estratégias empresariais e de outras instituições (como centros de ensino, pesquisa e administração pública) que também demandam, crescentemente, uma carga cada vez maior de informação e conhecimento para desempenharem suas funções. Tais novas estratégias e formatos mostram-se também crescentemente intensivos e, portanto, dependentes de informação e conhecimento. Desta forma, estes últimos passam a ser vistos no novo cenário como seus recursos fundamentais. Assim é que se justifica o fato de diversos autores referirem-se à nova ordem mundial como Era, Sociedade ou Economia da Informação e do Conhecimento, resultante de uma “revolução informacional”.

**Quadro 1.1**  
**Principais características dos sucessivos paradigmas tecno-econômicos**

Fase	Primeiro	Segundo	Terceiro	Quarto	Quinto
Início e término	1770/80 a 1830/40	1830/40 a 1880/90	1880/90 a 1920/30	1920/30 a 1970/80	1970/80 a ?
Descrição	mecanização	força a vapor e ferrovia	energia elétrica, engenharia pesada	produção em massa, "fordismo"	tecnologias da informação
Fator-chave <sup>1</sup>	alcatão e ferro fundido	carvão e transporte	aço	petróleo e derivados	microeletrônica, tecnologia digital
Setores avançadores de crescimento	têxteis e seus equipamentos, fundição e moldagem de ferro, energia hidráulica	máquinas e navios a vapor, máquinas ferramentas, equipamentos ferroviários	engenharia e equipamentos elétricos, engenharia e equipamentos pesados <sup>2</sup>	automóveis e caminhões, tratores e tanques, indústria aeroespacial, bens duráveis, petroquímicos	equipamentos de informática e telecomunicações, robótica, serviços info intensivos, softwares
Infra-estrutura	canais, estradas	ferrovias, navegação mundial	energia elétrica	auto-estradas, aeroportos, caminhos aéreos	redes e sistemas "information highways"
Outros setores crescendo rapidamente	máquinas a vapor, maquinaria	aço, eletricidade, gás, corantes sintéticos, engenharia pesada	indústria automobilística e aeroespacial, rádio e telecomunicações, metais e ligas leves, bens duráveis, plásticos	farmacos, energia nuclear, microeletrônica, telecomunicações	biotecnologia, nanotecnologia, atividades espaciais
Países líderes	Grã-Bretanha, França e Bélgica	Grã-Bretanha, França, Bélgica, Alemanha e EUA	Alemanha, EUA, Grã-Bretanha, França, Bélgica, Suíça e Holanda	EUA, Alemanha, outros países da CEE, Japão, Rússia, Suécia, Suíça	Japão, EUA, Alemanha, Suécia, outros países da CEE, Taiwan e Coreia
Países em desenvolvimento	Alemanha e Holanda	Itália, Holanda, Suíça, Áustria — Hungria	Itália, Áustria — Hungria, Canadá, Suécia, Dinamarca, Japão e Rússia	países do Leste Europeu, Brasil, México, Argentina, Coreia, China, Índia, Taiwan	Brasil, México, Argentina, China, Índia, Indonésia, Turquia, Venezuela, Egito

<sup>1</sup> Fator-chave abundante e com preço declinante.

<sup>2</sup> Transporte marítimo, armamentos e química.

Fonte: Baseado em Freeman, 1988 e Lastres, 1994.

Dentre as características mais importantes do novo paradigma e dos efeitos da difusão das tecnologias de informação e comunicações através da economia estão:<sup>4</sup>

- A crescente complexidade dos novos conhecimentos e tecnologias utilizados pela sociedade.
- A aceleração do processo de geração de novos conhecimentos e de fusão de conhecimentos, assim como a intensificação do processo de adoção e difusão de inovações, implicando ainda mais veloz redução dos ciclos de vida de produtos e processos (como discutido a seguir, tal característica tem levado alguns autores a qualificar a nova fase como “economia da inovação perpétua”).
- A crescente capacidade de codificação de conhecimentos e a maior velocidade, confiabilidade e baixo custo de transmissão, armazenamento e processamento de enormes quantidades dos mesmos e de outros tipos de informação.
- O aprofundamento do nível de conhecimentos tácitos (não codificáveis e específicos de cada unidade produtiva e seu ambiente), implicando a necessidade do investimento em treinamento e qualificação, organização e coordenação de processos, tornando-se a atividade inovativa ainda mais “localizada” e específica, nem sempre comercializável ou passível de transferência.
- A crescente flexibilidade e capacidade de controle nos processos de produção com a introdução de sistemas tipo: CAM (Computer-Aided Manufacturing), FMS (Flexible Manufacturing Systems), e CIM (Computer Integrated Manufacturing), que permitem a redução de tempos mortos, erros, falhas e testes destrutivos, assim como o aumento da variedade de insumos e produtos.
- As mudanças fundamentais nas formas de gestão e de organização empresarial, gerando maior flexibilidade e maior integração das diferentes funções da empresa (pesquisa, produção, administração, marketing etc.), assim como maior interligação de empresas (destacando-se os casos de integração entre usuários, produtores, fornecedores e prestadores de serviços) e destas com outras instituições, estabelecendo-se novos padrões de relacionamento entre os mesmos.
- As mudanças no perfil dos diferentes agentes econômicos, assim como dos recursos humanos, passando-se a exigir um nível de qualificação muito mais amplo dos trabalhadores.

---

4. Ver os autores citados anteriormente, em particular, Freeman (1988), Lundvall e Foray (1996) e Lastres (1997).

- As exigências de novas estratégias e políticas, novas formas de regulação e novos formatos de intervenção governamental.

O Quadro 1.2 resume estas e outras características mais marcantes do novo paradigma tecno-econômico das tecnologias da informação.

O novo paradigma é visto, portanto, como resposta encontrada pelo sistema capitalista para o esgotamento de um padrão de acumulação baseado na produção em larga escala de cunho fordista, utilização intensiva de matéria e energia e capacidade finita de gerar variedade. Conforme destacado por autores de diversas áreas, a partir dos anos 1970 evidenciou-se que o desenvolvimento baseado na produção em massa de bens e serviços intensivos em materiais e em energia estava atingindo limites de sustentabilidade, dando mostras de rigidez e esgotamento. Do ponto de vista do padrão produtivo dominante, a alta dos preços do petróleo e de várias matérias-primas e suas subseqüentes crises econômicas com reflexos mundiais, do início daquela década, são tidas como eventos-chave que contribuíram para expor claramente a vulnerabilidade do paradigma tecno-econômico vigente.

Destaca-se aqui o esforço de diferentes autores que — ao discutirem as origens de tais transformações — apontam para a necessidade de entender tal processo dentro de um quadro amplo onde se articulam mudanças técnicas, organizacionais e institucionais aos níveis micro, meso e macroeconômico, salientando os aspectos sociais, econômicos e políticos envolvidos, como o faz, por exemplo Harvey, 1996:

“De modo mais geral, o período de 1965 a 1973 tornou cada vez mais evidente a incapacidade do fordismo (formato organizacional predominante associado ao padrão tecno-econômico vigente na época) e do keynesianismo (forma predominante de intervenção do Estado) de conter as contradições inerentes ao capitalismo. Na superfície, essas dificuldades podem ser mais bem apreendidas por uma palavra: rigidez. Havia problemas com a rigidez dos investimentos de capital fixo de larga escala e de longo prazo em sistemas de produção em massa que impediam muita flexibilidade de planejamento e presumiam crescimento estável em mercados de consumo invariantes. Havia problemas de rigidez nos mercados, na alocação e nos contratos de trabalho. .... Por trás de toda a rigidez específica de cada área estava uma configuração indomável e aparentemente fixa de poder político e relações recíprocas que unia o grande trabalho, o grande capital e o grande governo no que parecia cada vez mais uma defesa disfuncional de interesses escusos definidos de maneira tão estreita que solapavam, em vez de garantir a acumulação do capital” (pp. 135-6).

**Quadro 1.2**  
**Comparação das principais características dos**  
**dois últimos paradigmas tecno-econômicos**

<i>Paradigma</i>	<i>Fordismo</i>	<i>Tecnologias da Informação</i>
Início e término	1920/30 a 1970/80	1970/80 a ?
Principais inovações técnicas	motores à explosão, prospeção, extração e refino de petróleo e minerais e produção de derivados	microeletrônica, tecnologia digital, tecnologias da informação
Principais inovações organizacionais	sistema de produção em massa, “fordismo”, automação	computadorização, “sistematização” e flexibilização, interligações em redes, “just in time”, inteligência competitiva etc.
Lógica de produção quanto ao uso de fatores-chave	intensiva em energia e materiais	intensiva em informação e conhecimento, preservação ambiental e de recursos
Padrões de produção preponderantes	aumento significativo da oferta de bens e serviços, padronização, hierarquização, departamentalização, veloz obsolescência de processos e produtos, cultura do descartável, concorrência individual e formação de cartéis	transmissão e acesso rápidos a enormes volumes de informação, customização, interligação em redes, cooperativismo, aceleração da obsolescência de processos, bens e serviços, experiências virtuais, aceleração do processo de globalização sob domínio do “oligopólio mundial” com maior hegemonia dos EUA
Setores alavancadores de crescimento	indústria de automóveis, caminhões, tratores e tanques, indústria petroquímica, indústria aeroespacial, indústria de bens duráveis	informática e telecomunicações, equipamentos eletrônicos, de telecomunicações e robótica, serviços de informação e outros tele-serviços
Infra-estrutura	auto-estradas, aeroportos	info-vias, redes, sistemas e softwares dedicados
Outras áreas crescendo rapidamente	microeletrônica, energia nuclear, fármacos, telecomunicações	biotecnologia, atividades espaciais, nanotecnologia
Principais setores atingidos negativamente pelas mudanças, sofrendo importantes transformações	setores produtores de materiais naturais (madeira, vidro e outros de origem vegetal e mineral), formas e vias de transporte convencionais (navegação fluvial e marítima)	setores intensivos em energia, minerais e outros, recursos não-renováveis (geologia, mineração e produção de materiais convencionais), meios de comunicação tradicionais (correio, telefone)
Forma de intervenção e política governamentais	controle, planejamento, propriedade, regulação, welfare state	monitoração e orientação, coordenação de informações e de ações e promoção de interações, desregulação e nova regulação, new new deal

Fonte: Baseado em Lastres, 1994

Como decorrência, novas possibilidades de crescimento foram mais intensamente buscadas, ao mesmo tempo em que aumentaram as possibilidades políticas, econômicas e sociais de viabilizar as soluções. Dentre as alternativas disponíveis destacavam-se, evidentemente, aquelas que apresentavam as melhores perspectivas para a retomada do processo de crescimento. Assim, é que se tem justificado a ênfase, no plano econômico, evidenciada com maior clareza nos anos 1980, conferida à:

- Questão da competitividade e o subsequente acirramento da mesma.
- Importância da inovação, pesquisa e desenvolvimento, de forma particular (mas não exclusiva) nas novas áreas e setores.
- Desenvolvimento de modelos e sistemas visando à maior interação intra e entre os diferentes agentes econômicos, técnico-científicos, políticos e reguladores.

Empresas, governos e demais instituições buscaram explorar várias dessas alternativas. Os esforços mais bem-sucedidos foram aqueles que lograram desenvolver e difundir o novo padrão tecno-econômico baseado nas tecnologias de informação e outras das então denominadas tecnologias avançadas (biotecnologia, materiais avançados, química fina e mecânica de precisão).

Dentre as possibilidades prometidas na inauguração do novo padrão destaca-se uma de particular importância para a discussão proposta neste livro. Esta se relaciona ao já referido fato de (a) a informação e o conhecimento passarem a se constituir os recursos básicos do crescimento econômico (em lugar dos tradicionais insumos energéticos e materiais) e (b) tais recursos não serem esgotáveis; além disso, o consumo dos mesmos não os destrói e seu descarte geralmente não deixa vestígios físicos. Começamos a discussão das especificidades do novo padrão econômico em conformação, explorando a característica que consideramos mais particular

### 3 “Nova economia”

#### 3.1 Informação e conhecimento e a potencialização de seu uso econômico

Fora do campo da economia e apesar da grande diversidade de enfoques e interpretações das atuais mudanças, um grande número de estudiosos reconhece na informação e no conhecimento os elementos fundamentais da dinâmica da nova ordem mundial em conformação. Além das próprias designações da nova fase, que já aludem diretamente a tais ele-

mentos, a linha de argumentação de autores importantes e influentes revelam ênfase semelhante, ao objetivarem definir a nova ordem em conformação. Castells (1992 e 1993), por exemplo, aponta para a inauguração de um novo tipo de economia: a economia informacional, que se articula em consonância com uma importante revolução tecnológica: a das tecnologias de informação. O papel crescentemente importante do conhecimento e da informação é apontado como principal característica dos novos sistemas econômicos avançados, transcendendo a importância econômica de outras eras.

Nesta mesma direção encontram-se outras contribuições que apontam para essa transição de regime (padrão ou paradigma) de acumulação, a qual se apóia em uma *revolução informacional*. Mesmo nos casos em que não são utilizados os conceitos da economia da inovação, tal revolução é vista como engendrando transformações comparáveis às ocorridas em fases anteriores de mudanças radicais no padrão de acumulação capitalista e, em particular, à denominada Revolução Industrial do final do século XVIII. No entanto, nota-se, com frequência, que os impactos econômicos e sociais esperados da nova ordem mundial em conformação são considerados como até mais importantes que os gerados pela Revolução Industrial:

“Este fim de século acena com uma mutação revolucionária para toda a humanidade, só comparável à invenção da ferramenta e da escrita e que ultrapassa largamente a da Revolução Industrial ... A Revolução Informacional está em seus primórdios e é primeiramente uma revolução tecnológica que se segue à Revolução Industrial. ... A transferência para as máquinas de um novo tipo de funções cerebrais abstratas encontra-se no cerne da Revolução Informacional” (Lojkine, 1995, pp.11-3).

“Em termos ideais, a Revolução da Informação repetirá os êxitos da Revolução Industrial. Só que, desta vez, parte do trabalho do cérebro, e não dos músculos, será transferido para as máquinas” (Dertouzos, 1997, p. 46).

“O que mudou não é o tipo de atividade na qual a humanidade está engajada, mas sim a habilidade em usar uma força produtiva a qual distingue nossa espécie biológica das demais: nossa capacidade de processar símbolos” (Castells, 1996, p. 92).

Portanto, se a Revolução Industrial transfere a força humana para as máquinas, aponta-se agora para o início de outro processo de transferência; qual seja o de experiências e capacitações até então exclusivas aos

seres humanos, como aquelas incorporadas por exemplo em softwares. Por essa razão é que a revolução informacional é vista como transformando ainda mais radicalmente o modo como o ser humano aprende, faz pesquisa, produz, trabalha, consome, se diverte, exerce a cidadania etc. Assim e apesar da maior visibilidade das informações e das tecnologias da informação, tanto na economia quanto nas demais dimensões (social, cultural, política etc.),<sup>5</sup> alguns autores vêm preferindo caracterizar a nova forma de economia com base ou intensiva em conhecimento (ou “economia da inovação perpétua” como sugerido por Morris-Suzuki, 1997).

Autores como Freeman, Soete, Lundvall e Foray, por exemplo, vêm reafirmando em seus trabalhos que a sociedade está diante de uma importante transição para uma forma de economia ainda mais forte e diretamente enraizada na produção e uso de conhecimentos. O ponto principal de tais contribuições é que as tecnologias de informação “dão à economia baseada no conhecimento uma nova e diferente base tecnológica, que radicalmente amplia as condições de produção e distribuição de conhecimentos, assim como sua inter-relação com o sistema produtivo” (Foray e Lundvall, 1996, pp. 13-4). Estes autores diferenciam o acesso à informação do acesso ao conhecimento, enfatizando que a difusão das TIs implica maiores possibilidades de codificação de conhecimentos e a transferência desses conhecimentos codificados; mas de forma alguma anula a importância dos conhecimentos tácitos ou não, que permanecem difíceis de transferir e sem os quais não se têm as chaves para decodificação dos primeiros.

Assim e apesar do reconhecimento dessa maior intensidade e importância, o papel do conhecimento na economia ainda é problemático devido a suas características intrínsecas e particularmente à necessidade de apropriá-lo e transformá-lo (ou parte do mesmo) em bem privado. Nota-se aqui o constante questionamento que tem sido feito à legitimidade do reconhecimento dos direitos de propriedade intelectual. Tal questionamento diz respeito a tratar o agente inovador como um indivíduo (ou conjunto de indivíduos), e a ele conferir a propriedade do conhecimento, quando sabidamente o conhecimento que baseia tal inovação provém de um acervo social e coletivo. Daí o papel também crucial da propriedade intelectual na nova economia e dos debates que têm acompanhado sua nova abrangência e formulação.<sup>6</sup>

---

5. Reconhecemos a absoluta importância dos impactos sociais inerentes a tais mudanças. Neste mesmo livro, ver capítulos por Marques, Dantas e Cocco, que dão tratamento mais específico à questão do trabalho.

6. Ver, por exemplo, Morris-Suzuki, 1997 e Kenney, 1997.

### 3.2 Desmaterialização, novo dinheiro e nova infra-estrutura

Como vimos, a nova economia mais fundamentalmente baseada na informação e no conhecimento apresenta soluções para alguns dos problemas relacionados ao referido esgotamento do padrão anterior, abrindo novas possibilidades de retomada do crescimento, nomeadamente por oferecer formas que possibilitam a continuidade (e até expansão) da produção e consumo em massa de uma série de bens e serviços:

- Sem esbarrar nos aspectos relacionados à existência de espaços de armazenamento dos mesmos.
- Sem sobrecarregar em ritmo exponencial as demandas de insumos materiais e energéticos.
- Sem significar que o descarte — também em massa — de tais bens e serviços continuarão a incrementar o efeito negativo ambiental.
- Obtendo um maior controle e uma significativa redução da importância de dois fatores tradicionalmente influentes no custo e valor de todos os bens e serviços produzidos e comercializados no mundo: o tempo e o espaço físico.

Assim, uma das características mais marcantes do novo paradigma é a tendência à diminuição da parte material de bens e serviços, tal como os softwares; muitos dos quais podem ser desenvolvidos, produzidos, comprados, distribuídos, consumidos e descartados sem depender tanto de formas físicas. E, mesmo nos casos em que existe forma física associada aos mesmos, destaque-se o seu baixo valor. Por outro lado, nota-se também que a substituição de produtos deve-se cada vez menos a qualquer desgaste material. Isto é, a parte que “perde valor” nos bens produzidos deixa de ser aquela material e, de forma cada vez mais acelerada, passa a ser — quase que exclusivamente — o conteúdo de conhecimentos agregados a tais bens.

A conversão para forma eletrônica dos diferentes tipos de conhecimentos codificados e informações oferece a possibilidade de dependência mínima de matéria e, assim, de redução dos custos associados tanto ao consumo de recursos físicos e energéticos, quanto ao tempo e espaço de seu desenvolvimento, produção e consumo. Um dos mais aludidos exemplos, neste caso, refere-se à perspectiva de se passar a produzir, tratar, disseminar e consumir informações eletrônicas; e, apenas se, quando e quão necessário for, materializá-las. Futurólogos vislumbram que, daqui a alguns anos, não serão mais acumulados, por exemplo, impressos de todo tipo, discos e vídeos em nossos ambientes de trabalho ou resi-

dências. Faremos simplesmente um *download* da informação que, naquele momento, desejamos.

Nota-se também o progressivo entrelaçamento e avanço de diferentes formas de informação (escrita, visual e sonora, por exemplo) e o barateamento das condições de sua produção e reprodução. As novas tecnologias vêm permitindo, por exemplo, tratar esses e outros tipos de informação quase da mesma maneira que a informação escrita. Se tal tendência vier a se concretizar, estarão em curso transformações ainda mais radicais, diminuindo a importância relativa da informação escrita no conjunto das diferentes formas da informação. Uma das conseqüências mais visíveis de tal entrelaçamento refere-se à convergência entre atividades anteriormente separadas dentro da indústria de informação, assim como de organizações e empresas responsáveis por atividades anteriormente muito bem definidas. Um exemplo, neste último sentido, é a ampliação já observada na atuação de livrarias tradicionais, que nas duas últimas décadas passaram a vender, juntamente com livros, filmes e discos.

Alguns autores apontam para os benefícios econômicos derivados da possibilidade de conversão dos mais variados tipos de informação (incluindo conhecimentos codificados) a formas digitais que ajudam a explicar as características particulares da chamada Economia da Informação ou do Conhecimento. Alguns tipos de conhecimentos e experiências humanas (tais como sons, imagens, cheiros, dentre outros) já podem ser (a) transformados no Esperanto de 1s e 0s; (b) registrados, manipulados e reproduzidos por máquinas digitais a qualquer momento; e para tal (c) liberados de qualquer meio particular.<sup>7</sup> “Uma vez digitalizadas, essas informações adquirem a “vantagem digital”: uma tradução universal que poupa recursos, é barata de armazenar e transportar e fácil de copiar, medir e manipular” (Davis e Stack, 1997, p. 128).

Paralelamente, processos de P&D, organizativos, produtivos, de comercialização, de controle e outros, já em franca difusão particularmente nas economias capitalistas mais avançadas, deixam de apoiar-se tanto em bases e bens materiais industriais em favor das atividades relacionadas aos serviços, e particularmente aquelas atividades mais intensivas em informação e conhecimento. Tal percepção é que teria levado alguns autores a desenvolverem a noção de uma transição da economia mundial (até então muito centrada em atividades industriais) para uma nova fase — supostamente pós-industrial — baseada grandemente na dinâmica do setor de serviços. Já se reconhece, há algum tempo, que infor-

---

7. Ver dentre outros, Dantas, 1997.

mação e conhecimento, ao assumirem papel importante e estratégico na nova ordem econômica, vêm colocando-se como fontes de acumulação de riquezas, por implicar produtividade e crescimento econômico. Tal tendência geralmente é exemplificada de modo ainda incipiente e parcial, através de indicadores sobre a participação dessas atividades no Produto Nacional Bruto — PNB, e pela proporção da população empregada em tais atividades nos referidos países.

Além disso, crescentemente surge (a) novas formas de comunicação entre agentes, envolvendo a transmissão de dados e comandos entre organizações, telecomércio, tele-reuniões; e (b) novas formas de organização de diferentes agentes (escolas, empresas e outras instituições). A realidade virtual passa a ocupar espaço em atividades onde a presença física era prerrogativa de indivíduos qualificados e elemento decisivo de qualidade como no ensino, conferências, consultorias, consultas médicas e cirurgias.

No que se refere às maneiras de conferir preço e cobrar os novos bens e serviços produzidos e ofertados no mercado, as mudanças também são tão revolucionárias quanto as próprias novas tecnologias. Como exemplo, citam-se o crescente uso do “dinheiro eletrônico” (ou digital) e, particularmente, o já difundido formato de cobrar os serviços fornecidos pelos meios de comunicação. Como no caso do telespectador que — ao assistir a programas de televisão nos chamados canais abertos — não paga os serviços que utiliza através das formas (anteriormente) consideradas tradicionais, ou seja, utilizando dinheiro ou outro equivalente; mas sim pela exposição de seu tempo e atenção às informações publicitárias veiculadas por esse meio.

Alguns serviços disponibilizados, por exemplo, através da Internet (muitos dos quais anunciados como grátis) já vêm utilizando forma semelhante de cobrança, podendo-se prever o possível alargamento e maior sofisticação dessas formas não-tradicionais de pagamento, paralelamente à difusão do novo paradigma das tecnologias da informação e comunicações e atividades associadas. Duas alternativas que vêm sendo utilizadas, já há algum tempo inclusive no Brasil, referem-se à transformação do consumidor em co-produtor; seja do serviço que consome (como no caso das caixas automáticas de serviços bancários); seja como fornecedor de informações sobre seu perfil de consumo (como, por exemplo, no caso dos autodenominados correios eletrônicos “gratuitos”).

Geralmente, as formas de pagamento que não envolvem trocas físicas diretas são ainda imperceptíveis até mesmo para grande parte dos próprios indivíduos que as utilizam. Se este já é fato comprovado quanto ao

consumo de variados bens e serviços através do uso de cartões de crédito e outras formas de dinheiro eletrônico, coloca-se de modo ainda mais importante para o caso das demais formas de pagamento ainda não passíveis de contabilização (como nos serviços oferecidos por bancos, rádio, televisão e Internet).

Como consequência, destaca-se a exploração intensiva da dimensão informacional do espaço, a qual vem apresentando progressivo crescimento (e não exclusivamente na esfera econômica). Aqui refere-se particularmente aos impactos do crescimento das novas formas de teletransferências financeiras, telecomércio, teletrabalho etc., que alteram sobremaneira o conceito de espacialidade econômica de sua dimensão física para a informacional. Com o objetivo de analisar tal dimensão, uma série de designações e conceitos têm sido desenvolvidos. Dentre estes destacam-se: o espaço dos fluxos (Castells, 1993), o espaço informacional (Virilio, 1996), e o ciberespaço (Levy, 1997).

Aponta-se ainda como importante e correlacionada característica da nova era, a inauguração da nova forma de infra-estrutura que sustenta o novo modo de produção. Ressalta-se, inclusive, o uso da expressão “rodovias ou auto-estradas da informação” distinta (apesar de emprestada) da tradicional infra-estrutura de transporte que sustentou, desde sempre, os modelos de produção de bens materiais, desde os extrativos (agrícolas e minerais) até as formas mais sofisticadas de produtos industriais. Do mesmo modo que o vertiginoso aumento da produção de bens possibilitado pela revolução industrial exigiu uma nova infra-estrutura de transporte condizente, as atuais infovias dão base ao também vertiginoso aumento da produção e fluxo de informação.

### **3.3 Globalização, competitividade, interatividade, corporações-redes e sistemas de inteligência competitiva**

Talvez as características mais visíveis da nova economia refiram-se: ao avanço e difusão da informática e telecomunicações; à geração e disseminação de informações em volumes, rapidez e abrangência sem precedentes; e, portanto, à aceleração do processo de globalização. Na discussão sobre os principais ingredientes que possibilitaram tal aceleração nos anos 1980, concordamos com aqueles que apontam para a difusão do novo padrão de acumulação baseado nas tecnologias da informação, o qual de fato propiciou os meios técnicos para que se articulem em tempo real organizações, indivíduos e instâncias geograficamente distantes.

No entanto, mostra-se importante explicitar nosso entendimento de que, tanto o advento e difusão do novo paradigma tecno-econômico, como a correlata aceleração do movimento de globalização, acima de tudo, resultam e refletem mudanças político-institucionais que caracterizaram o ambiente de alguns dos países mais desenvolvidos do mundo naquele período. Mudanças estas que induziram progressivo movimento de liberalização e desregulação dos mercados mundiais (e sobretudo a desregulação dos sistemas financeiros e dos mercados de capitais) supostamente associado às crescentes exigências de maior competitividade tanto em nível nacional quanto internacional por parte de países e empresas. Como decorrência, abrir, estabilizar, desregular e privatizar tornaram-se as palavras de ordem no âmbito da maior parte das políticas macroeconômicas implementadas a partir de então. Portanto, intensificaram-se e aprofundaram-se ainda mais os contatos econômicos de vários tipos; assim como as trocas de informações entre atores, individuais e coletivos, espalhados pelo mundo.

As principais conclusões das análises realizadas sobre o processo de globalização econômica destacam particularmente o processo de globalização financeira. Salienta-se aqui (a) a estreita articulação entre o desenvolvimento das novas TIs e o setor financeiro; (b) grande parte das atividades não envolvem trocas físicas, mas sim informações traduzidas e transmitidas em tempo real no mundo inteiro. Além da globalização financeira, estão sendo abertos novos mercados consumidores e estendido o locus da produção. No entanto, paralelamente a esse movimento, tem sido apontada uma tendência à concentração dos centros de planejamento e decisão nos países centrais.

Assim, na dimensão econômica do processo de globalização, sobressaem concomitantemente tanto a real intensificação do movimento de expansão de algumas atividades quanto a desigual difusão de inovações técnicas, organizacionais e institucionais e a tendência ao reforço do denominado policentrismo econômico tripolar (Estados Unidos, países da Europa Ocidental e Japão). Como apontado por diversos autores, como por exemplo Fiori (1995), é “neste espaço que são tomadas as decisões e se desenvolvem as novas formas organizacionais de competição global que acabam alcançando, de uma forma ou de outra, os respectivos espaços periféricos”. Tal espaço representa o que Chesnais (1996) denomina de *oligopólio mundial*: reunindo um reduzido número de governos e grandes empresas, “ressaltados pela literatura liberal como mercados responsáveis pela correta alocação dos recursos mundiais” (Fiori, 1995, pp. 15-6).

Tendo em vista a extensão da crise deflagrada no mercado financeiro globalizado e particularmente na Ásia, durante a década de 1990, diversos autores vêm enfatizando as tendências de os EUA manterem e reforçarem dentro do conjunto dos países mais avançados sua posição hegemônica.<sup>8</sup> A globalização principalmente daquelas atividades mais estratégicas, além de comandada desde os países centrais (e particularmente dos EUA), é vista como provocando um processo de crescente polarização entre blocos, países, regiões e grupos sociais. Paralelamente, destaca-se a tendência à incorporação de novos mercados (alguns inclusive da periferia menos desenvolvida) que possuem peso e posição relevante em nível mundial, e que adotam normas trabalhistas, ambientais, tributárias, entre outras, consideradas como mais atrativas, flexíveis ou competitivas.

Assim, ao analisarem a aceleração do processo de globalização, alguns autores apontam a inexistência de evidências comprovando mudanças significativas no sentido da desconcentração da apropriação dos resultados ou da divisão do trabalho intelectual entre as diferentes instâncias das empresas, blocos de países ou regiões que compõem os países. Na verdade, a análise das evidências disponíveis ressalta não apenas a localização (e não a globalização) de informações, conhecimentos e atividades consideradas estratégicas para empresas e países (relacionados ao planejamento e controle decisório e às atividades de pesquisa e desenvolvimento), como, em muitos casos, conclui-se por uma reconcentração de tais atividades, informações e conhecimentos (Lastres, 1997).

Conforme já destacado, paralelamente aos desajustes causados pela mudança de padrão de acumulação, aceleração da globalização e às exigências de reestruturação econômica, nas últimas décadas, vem se observando uma intensificação da competição entre empresas e países. Do ponto de vista econômico e como decorrência das pressões competitivas, as empresas e demais instituições vêm reestruturando suas funções, desenvolvendo e adotando novos desenhos organizacionais, ao mesmo tempo em que se observa a crescente interconexão entre vários tipos de organizações em escala mundial.

Quais as características das novas organizações e suas estratégias? As empresas que sustentam posição de liderança vêm reestruturando suas funções e atividades e redefinindo e implementando novas estratégias de

---

8. Ver por exemplo, Tavares & Fiori (1997) onde no exame da evolução do processo de retomada da hegemonia norte-americana se dá ênfase especial aos aspectos relacionados à “diplomacia do dólar”.

atuação, desenvolvendo e adotando novos desenhos organizacionais, novos instrumentos e metodologias operacionais. Esses novos formatos organizacionais enfatizam a descentralização, a interação interna e com parceiros de todos os tipos, fornecedores e clientes, os quais igualmente baseiam-se crescentemente nas TIs e em informação e conhecimento.

No nível das grandes corporações transnacionais, destaca-se, portanto, a possibilidade que estas têm de, através de redes corporativas, definir e implementar estratégias de competitividade de caráter global. Tais estratégias são centradas na obtenção de vantagens advindas da crescente mobilidade de certos ativos e fatores (como capital, acesso a matérias-primas, partes e componentes etc.) e das possibilidades de manejar sistemas complexos proporcionados pelo avanço e difusão das tecnologias da informação, explorando e apropriando as oportunidades abertas pela nova Economia da Informação e do Conhecimento.<sup>9</sup> Conforme ressaltado por Coutinho, Cassiolato e Silva, 1995:

“As novas dimensões da globalização relacionam-se à emergência de um sistema mundial de interligações de redes privadas entre os principais bancos e empresas industriais e de serviços nos países mais avançados. Instalam-se, assim, as redes de informação mundiais internas que permitem à empresa unir, por exemplo, atividades de P&D, produção e marketing ao redor do mundo, estimulando ampla gama de alianças e ligações” (p. 22).

Assim, não é de espantar o exponencial desenvolvimento e difusão de redes de diferentes tipos e formas reunindo atores espalhados pelo mundo inteiro. Como decorrência, observa-se a transformação de uma série de empresas e outras instituições em *corporações-redes* (Gonçalves, 1994; Chesnais, 1996; Dantas, 1997). As corporações-redes operam com base em fluxos incessantes e globais de informações e, superando suas estruturas verticais e centralizadas, passam a adotar contornos flutuantes. Acima de tudo destaca-se a maior flexibilidade que o conceito de rede envolve por poder transformar-se e regenerar-se constantemente.<sup>10</sup> Acrescente-se — além das redes de caráter mais geral, as quais podem expandir-se a todas as atividades econômicas (financiamento, suprimento, produção, comercialização, planejamento e controle estratégico) — o caso específico das redes de inovação (Freeman, 1991) desenhadas para dar conta do

---

9. Ver Cassiolato (1996).

10. Ver dentre outros, Gomez (1997).

maior dinamismo da denominada “economia da inovação perpétua e global” (Morris-Suzuki, 1997 e Kenney, 1997).

Salienta-se especialmente que: (a) a constituição de redes de todos os tipos é considerada a mais importante inovação organizacional associada à difusão do novo paradigma tecno-econômico das tecnologias da informação e da Economia da Informação e do Conhecimento; e (b) a competitividade das organizações passa a estar relacionada à abrangência das redes em que estão inseridas, assim como à intensidade do uso que fazem das mesmas. Assim é que autores como Castells, 1997, vêm denominando a nova forma de organização social como “Sociedade Rede” (*network society*), a qual se caracteriza: pelo formato organizacional interativo; pela transformação das bases materiais da vida, do espaço e tempo e pela cultura da realidade virtual construída por um sistema de mídia abrangente, interconectado e diversificado. Já outros preferem qualificar a nova forma como Economia Associacional (Cooke e Morgan, 1998).

Dentro deste quadro, a implementação de sistemas de inteligência econômica (ou inteligência competitiva) — tanto em nível privado quanto público, global ou localizado — ganhou destaque ainda maior nas estratégias de diferentes instituições. Por um lado, reforçou-se o papel da gestão estratégica da informação econômica como ferramenta fundamental para a compreensão permanente da realidade dos mercados, das tecnologias e dos modos de pensar dos concorrentes, de sua cultura, de suas intenções e de suas capacidades de executá-las. As novas TIs contribuíram para que tais atividades pudessem ser realizadas de forma mais rápida e barata, cobrindo o mundo inteiro.

Por outro lado, tais sistemas procuram equacionar a necessidade de se promover também a geração de conhecimentos que permitam utilizar as informações disponibilizadas, através de estratégias que promovam o acesso à informação e o acesso ao conhecimento. Tais estratégias privilegiam a agilidade na tomada de decisões e na incorporação de mudanças e visam adaptar as organizações à nova realidade. Para tal, mais uma vez destaca-se a importância do acesso a frentes amplas de informação, assim como de aprofundar os processos de geração de conhecimentos.

Portanto, além das pressões para um ajuste das diferentes instituições (de ensino, pesquisa, promoção, financiamento, produção, comercialização etc.), o padrão competitivo genérico em difusão, no final do milênio, exige permanente capacitação para que instituições e indivíduos mantenham-se constantemente atualizados. Ressalte-se que para que uma determinada instituição (ou indivíduo) possa identificar e implementar, com sucesso, as informações que gera e monitora, não basta uma estrutura

moderna, sofisticada, flexível e um excelente sistema de informações. É primordial contar com uma base de conhecimentos sustentada por um processo de aprendizado contínuo. Neste contexto, ênfase crescente vem sendo dada ao caráter interativo e localizado do aprendizado e da inovação, potencializado pelas possibilidades abertas pelas TIs de intensificar as interconexões entre diferentes agentes. De forma semelhante, vem se destacando a importância de se focalizar o agente coletivo (ao invés, por exemplo, da empresa individual) na análise e promoção de tais processos.

### 3.4 O processo de aprendizado: essência do desenvolvimento

A necessidade de investir constantemente em inovação implica, necessariamente, promover processos que estimulem o aprendizado, a capacitação e a acumulação contínua de conhecimentos. Assim, e apesar da maior visibilidade das informações e do papel desempenhado pelo conhecimento no cerne do dinamismo do novo padrão, alguns autores vêm preferindo denominar esta nova fase como Economia do Aprendizado. Nesta, o conhecimento é visto como o recurso mais estratégico e o aprendizado, como o processo mais importante (Lundvall e Johnson, 1994; Foray e Lundvall, 1996; Lundvall e Borrás, 1998).

Do ponto de vista da concorrência e gestão empresarial, Bessant et al. (1999) propõem que o aprendizado seja entendido como um processo que envolve uma combinação de experiência, reflexão, formação de conceitos e experimentação. Três componentes principais estão envolvidos em tal processo. O primeiro diz respeito à acumulação e desenvolvimento de “competências centrais”, que diferencia as firmas entre si, oferecendo ou não o potencial de vantagem competitiva para cada uma. O segundo é a dimensão temporal: o aprendizado — como processo contínuo e cumulativo — envolve um processo de longo prazo ao longo de toda uma organização. O terceiro componente do aprendizado é sua idiosincrasia: os processos de aprendizado são próprios das organizações e seus ambientes e dificilmente replicáveis por outras.

A maior parte da literatura focaliza o aprendizado individual mas — em anos recentes e em consonância com o já referido maior reconhecimento do caráter interativo e localizado do conhecimento — tem havido uma forte ênfase (a) no conceito de “organizações aprendizado” (*learning organizations*); e (b) à idéia de que se os indivíduos são atores, as organizações provêm o contexto onde esse aprendizado ocorre. Como decorrência, diferentes contextos podem ser mais ou menos indutores de aprendizado. Do mesmo modo, ao interagir e compartilhar conhecimento, os

indivíduos são parte de uma cultura organizacional — ao disporem de valores e crenças semelhantes.

As evidências empíricas são extremamente ilustrativas e muitos autores lançam mão particularmente dos exemplos das empresas japonesas e sua capacidade de captar informações e criar coletivamente novos conhecimentos, explorando ao máximo processos de interconexão e colaboração. Nonaka e Takeuchi (1995), por exemplo, propõem as bases de uma *nova teoria da criação e gestão de conhecimentos em organizações*. Nesta discussão, antepõem as bases tradicionais de uma filosofia competitiva de organizações que colocam ênfase no indivíduo como agente principal da acumulação de conhecimentos contra o desenvolvimento e adoção de práticas eficientes de “criação coletiva de conhecimentos ao nível das organizações” (*organizational knowledge creation*).

Assim, Bessant et al. (1999) apontam como características principais do aprendizado:

- Que o mesmo não é automático; é necessário investimento explícito para aprender.
- O aprendizado pode envolver o domínio e a mudança desde tarefas corriqueiras como processos mais intensivos em conhecimento e transformações radicais; sendo que quanto mais radical a mudança, maior a necessidade do investimento em aprendizado.
- Aprender a aprender é fundamental e envolve tanto componentes formais como aqueles tácitos (e portanto seu caráter interativo e dependente do contexto).

Esse tipo de competência é fundamental quando se consideram os riscos associados à hiperinformação, ou alto volume de informação em circulação. Além disso, dentre os mais discutidos desafios associados à economia da informação, inclui-se o problema relacionado à enorme quantidade de informações pobres em conteúdo e de informações publicitárias. Nesta linha é que autores como Virilio (1996) advertem inclusive para os riscos da denominada *poluição informacional*, considerados ainda mais complexos e sérios do que aqueles advindos das formas tradicionais de poluição, uma vez que afeta um órgão vital do corpo humano: o cérebro.

Fazendo uma ponte entre essas preocupações com o argumento já desenvolvido sobre a reconcentração das atividades econômicas mais estratégicas, retoma-se a contribuição daqueles que sempre fazem questão de destacar que *talvez mais grave ainda do que não possuir fontes de*

*acesso a informações, seja não dispor de capacidade de aprendizado e conhecimentos suficientes para fazer uso das mesmas.* Assim é que alguns autores vêm manifestando preocupações com o advento de uma era onde novas (e possivelmente ainda mais complexas) disparidades podem se fazer presentes. Uma tradução simplificada de tais receios tem sido colocada como a possibilidade de substituir as atuais desigualdades identificadas entre países industrializados e não-industrializados por outra, separando países ricos e pobres em informação e capacidade de aprendizado. Freeman (1995) argumenta que uma sociedade intensiva em informação, mas sem conhecimento ou capacidade de aprender, seria caótica e ingovernável e cita o poeta anglo-americano T. S. Eliot que perguntava:

“Onde está a sabedoria que perdemos no conhecimento?  
Onde está o conhecimento que perdemos na informação?”

Foray e Lundvall (1996), por sua vez, apontam para (a) o risco de ameaça à coesão social das economias se a dimensão social e distribucional das políticas que vêm promovendo a implantação das infra-estruturas de informação for negligenciada; (b) a importância da promoção de capacitações e competências e particularmente da capacidade de aprender, como elementos fundamentais em qualquer estratégia que vise limitar o grau de exclusão social. Assim, apontam para o risco de a TI tornar-se o acrônimo de Tribalismo Intelectual ao invés de Tecnologias da Informação.

Esses mesmos autores e em conjunto com outros (Lundvall e Borrás, 1998) discutem as principais adaptações e reformulações necessárias a um melhor enfrentamento dos novos desafios da Economia do Aprendizado. Apontam que o novo Estado-nação eficiente e flexível é aquele capaz de moldar a forma como as empresas interagem com a sociedade nacional, promovendo e aprimorando antes de tudo o padrão de vida de seus cidadãos, tendo em vista o estabelecimento de um novo pacto que denominam *new new deal*.

### 3.5 Pressões para ajustamento

A importância econômica associada ao advento da era da informação e do conhecimento é derivada não só de novos produtos e processos ou oportunidades de negócio mas, e principalmente, de novos requisitos quan-

to a formas, regras políticas e normas jurídicas de apropriar e conferir valor a estes recursos e garantir sua apropriação privada. As atuais exigências dizem respeito também às formas de adequadamente definir, mensurar, regular, dar valor, cobrar, taxar e orientar a produção, tratamento e disseminação dos mesmos. Evidentemente que associada a tais exigências encontra-se a necessidade de entender melhor as especificidades da nova economia e de dispor de um instrumental teórico-conceitual que dê conta das mesmas. No entanto, uma alegada dificuldade para tal refere-se ao reconhecimento de que tais recursos, conforme visto anteriormente, ao contrário dos tradicionais, são regidos por diversas leis que tomam pelo avesso os conceitos e raciocínios econômicos clássicos.<sup>11</sup> Dois exemplos são ilustrativos:

- Informação e conhecimento são recursos intangíveis, não-materiais e, portanto, não-esgotáveis e não-deterioráveis. Seu consumo não os destrói, assim como seu descarte geralmente não deixa vestígios físicos. Cedê-los (através de venda, por exemplo) não faz com que sejam perdidos.
- Diferentemente dos tradicionais produtos industrializados, os novos bens e serviços (como por exemplo um novo software), uma vez produzidos ou criados, podem ser reproduzidos a custos quase que irrelevantes.

Diversos esforços vêm sendo envidados para monitorar o desenvolvimento da Economia da Informação e do Conhecimento, visando especialmente mensurar e valorar de forma adequada as novas tecnologias, seus insumos, produtos e serviços. No entanto, uma das dificuldades principais refere-se ao ajuste dos enfoques teóricos e sistemas tradicionais de mensuração das atividades econômicas ao novo padrão em difusão. Dentre outros, a crescente supremacia do conhecimento nas atividades econômicas está levando ao caos os modelos e enfoques convencionais em economia e administração, os quais são baseados na fisicalidade e na escassez dos recursos.<sup>12</sup>

Nesta discussão, aponta-se para a importância de entender que o novo regime de acumulação exige o desenvolvimento de novos indicadores para mensurar sua dinâmica além da produtividade e lucratividade, a

---

11. Ver Baptista (1997) e Albuquerque (1998). Para outras contribuições, ver também Levy (1996), Morris-Suzuki (1997), Kenney (1996 e 1997).

12. Ver Chesnais, 1996.

qual não pode ser medida pelos indicadores tradicionais.<sup>13</sup> Em muito os desafios contábeis de hoje se parecem com inúmeros do passado. Um exemplo refere-se ao desenvolvimento das contas nacionais, tais como são presentemente entendidas. Até o momento quando a teoria keynesiana se estabeleceu, a contabilidade das nações era um agregado de indicadores, sem relação orgânica entre si. Somente então foi possível estabelecer relações entre renda nacional com consumo, investimento, gastos de governo, exportações e importações.

Acima de tudo chama-se a atenção para o fato de que o valor do trabalho e sua reprodução, base clássica de valoração, deixa de ser diretamente percebido e contabilizável, assim como vem sofrendo transformações extremamente importantes. Falta ainda muito para que sejam captadas e incorporadas nos modelos analíticos vigentes tais mudanças e impactos.

Assim, cresce a pressão para uma readaptação do sistema econômico, de regulação e incentivos e a própria teoria econômica à nova era. Quanto mais velozmente se acelera e aprofunda a mudança, mais claramente destaca-se a necessidade das referidas adaptações. Dentre outros, Levy (1997) é um dos que vêm salientando a importância de tal aspecto:

“Estamos diante da necessidade de dar um salto no que toca às competências e à inteligência coletiva. Porém ainda não dispomos de qualquer sistema de medição, de qualquer contabilidade, representação, regulamentação jurídica digna deste nome, embora as mesmas estejam na origem de todas as formas contemporâneas de poder” (p. 87).

Pressões para adaptação de tal tipo fazem-se sentir particularmente nas épocas de radicais mudanças tecno-econômicas as quais acompanham a evolução da humanidade e que resultaram em uma série de outras transformações institucionais, jurídicas e legais. Assim, passa-se a aceitar a privatização e reconhecer a propriedade (assim como os correlatos sistemas de mensuração, preços e normas jurídicas para utilização) de diversos bens que, em outras épocas, eram considerados bens públicos: terra, água, recursos minerais e energéticos e até a própria informação e o co-

---

13. Para uma discussão sobre as dificuldades e soluções propostas pelos países mais avançados ver OCDE (1996 e 1997). No Brasil, dentre outros, Sant’Anna (1998) discute novas formas de mensurar e classificar o setor de serviços, oferecendo uma interessante resenha das dificuldades que, na história do pensamento econômico, diferentes autores manifestaram ao se depararem com o problema de tratar deste setor geralmente considerado improdutivo, particularmente devido à imaterialidade de seus produtos, e, portanto, de difícil mensuração por métodos tradicionais.

nhhecimento. Nota-se que os meios de privatizar algumas formas de conhecimento mais importantes para o sistema econômico, como a tecnologia, começaram a ser desenvolvidos já há vários séculos atrás.<sup>14</sup> O que está em jogo na atualidade é a ampliação da propriedade sobre novas esferas do conhecimento, até hoje consideradas públicas ou mesmo desconhecidas.

#### 4 Considerações finais

Entendemos que quando ocorrem problemas de transição de um sistema produtivo, também são grandes as dificuldades do sistema econômico, institucional, legal e social em adaptar-se. Tais dificuldades são consideradas tão importantes e radicais quanto as próprias inovações técnicas em que se baseiam. Mostra-se particularmente importante que diferentes segmentos das distintas sociedades conheçam e possam participar da decisão de quais caminhos trilhar, uma vez que possivelmente encontra-se em gestão o estilo dominante por uma fase inteira de crescimento e desenvolvimento econômico.

Os mais importantes temas políticos deste final de milênio — as transformações associadas à Era da Informação e do Conhecimento, a aceleração do processo de globalização, a crescente polarização entre países pobres e ricos, assim como a sustentabilidade do desenvolvimento econômico — não podem ser entendidos e tratados adequadamente sem uma reestruturação da teoria econômica. A argumentação de Tigre (1998: 104) de que as novas idéias, a exemplo das inovações tecnológicas, não alcançam sucesso enquanto não surgem condições econômicas, sociais e políticas que exigem sua aceitação é convincente:

“Mais cedo ou mais tarde, a teoria procura se adaptar à realidade dos padrões de competição dominantes, das características das tecnologias e da organização da produção. (Mas), em geral, observa-se uma considerável defasagem entre realidade e apropriação teórica.”

Este capítulo apresentou algumas das contribuições teórico-conceituais que, na área de economia, auxiliam o entendimento das transformações em curso, destacando o papel estratégico de três conceitos: informação, conhecimento e aprendizado. Foram destacadas, particularmente, as

---

14. Como o desenvolvimento do sistema de patentes e propriedade intelectual. Ver, dentre outros, Albuquerque (1998).

contribuições dos chamados economistas da inovação e do conhecimento, que ressaltam a complexidade de tal empreendimento e a necessidade de somar enfoques diferentes e multidisciplinares.

A relação entre os três conceitos é forte: os processos de aprendizado, em suas várias instâncias, resultam na acumulação de conhecimentos; estes sustentam teoricamente os avanços científicos, técnicos e organizacionais que, codificados em vários formatos informacionais, introduzem inovações que irão continuamente transformar o sistema econômico. Em uma era de transição entre paradigmas tecno-econômicos, sujeita a transformações radicais e envolvendo, justamente, tecnologias e atividades intensivas em informação, a simbiose com processos de acumulação de aprendizado e conhecimento é absolutamente indispensável. Caso contrário, as divisões entre indivíduos, empresas e organizações, países e regiões, irão se abrir e consolidar.

As contribuições aqui examinadas permitem um grau de certeza muito grande com relação a esses aspectos. Mas o nível de desenvolvimento da teoria econômica ainda é muito incipiente. Muito há que se avançar, principalmente no que diz respeito à valoração econômica desses conceitos e sua interconexão com outros conceitos econômicos, tanto de natureza micro, ao nível da competição entre empresas, quanto de natureza macro, como investimento, consumo e distribuição. A pobreza dos sistemas de medição associados ao novo paradigma é o reflexo direto das fraquezas da ciência econômica.

Assim, além da contribuição para uma melhor compreensão das transformações associadas ao advento e difusão do paradigma tecno-econômico das tecnologias da informação, a conclusão deste capítulo é que a teoria econômica pode de fato dar conta de uma série de questões importantes e ajudar em muito o entendimento das mesmas. Porém é necessário evoluir; as ciências econômicas também necessitam de aprendizado, conhecimento e informação. Portanto são aconselháveis e necessários esforços não só na disciplina, mas também na direção da parceria com sociólogos, historiadores, geógrafos, engenheiros e cientistas políticos, das comunicações e da informação, entre outros.

## Referências bibliográficas

- Albagli, S. "Informação e geopolítica contemporânea: o papel dos sistemas de propriedade intelectual". *Informare*, vol. 3, n. 1-2, Rio de Janeiro: PPCI/IBICT (1997).
- Albuquerque, E. Patentes de invenções de residentes no Brasil (1980-1995): uma contribuição para o estudo da construção de um sistema nacional de inovação. Tese de Doutorado, Instituto de Economia, IE/UFRJ, Rio de Janeiro, 1998.

- Baptista, R. F. “Os novos paradigmas da sociedade da informação e os modelos de pólos e parques científicos e tecnológicos”. *Informare*, vol. 3, n. 1-2, Rio de Janeiro: PPCI/IBICT (1997).
- Bessant, J. Kaplinsky, R. e Lamming, R. *Using supply chains to transfer learning about best practices: a report to the Department of Trade and Industry*. Mimeo, CENTRIM, Brighton University, Brighton, 1999
- Carnoy, M. et al. *The new global economy in the information age*. Londres: MacMillan, 1993.
- Cassiolato, J. E. “As novas políticas de competitividade: a experiência dos principais países da OCDE”. Texto para Discussão 367, IE/UFRJ, Rio de Janeiro (1996).
- Cassiolato, J. E. e Lastres, H. (orgs.) *Globalização e inovação localizada: experiências de sistemas locais no Mercosul*. IBICT, 1999.
- Castells, M. *The information age: economy, society and culture*. Oxford: Blackwell, 1996 (tradução para o português publicada em 1999).
- Castells, M. “The informational economy and the new international division of labor”. In Carnoy, M. et al. *The new global economy in the information age*. Londres: MacMillan 1993.
- Castells, M. *A economia informacional: a nova divisão internacional do trabalho e o projeto socialista*. Cadernos do CRH, n.17, Salvador, julho/dezembro de 1992.
- Chesnais, F. *A mundialização do capital*. Rio de Janeiro: Xamã, 1996.
- Cooke, P. e Morgan, K. *The associational economy: firms, regions and innovation*. Oxford: Oxford University Press, 1998.
- Coutinho, L. Cassiolato, J. E. e Silva, A. L. (orgs.) *Telecomunicações, globalização e competitividade*. Campinas: Papirus, 1995.
- Cowan, R. e Foray, D. “Économie de la codification et de la diffusion de connaissances”. In Petit, P. (org.) *L'économie de l'information: les enseignements des théories économiques*. Paris: La Découverte, 1998.
- Dantas, M. “Informação-valor e corporações-redes: elementos para discutir um novo padrão de acumulação”. *Informare*, vol. 3, n. 1-2, Rio de Janeiro: PPCI/IBICT (1997).
- Davis, J. e Stack, M. “The digital advantage”. In Davis, J. Hirschl, T. e Stack, M. (orgs.) *Cutting edge: technology, information, capitalism and social revolution*. Nova York: Verso, 1997.
- Dertouzos, M. *O que será: como o mundo da informação transformará nossas vidas*. São Paulo: Cia. das Letras, 1997.
- Dosi, G. “Technological paradigms and technological trajectories”. *Research Policy*, 11 (3) (1982).
- Dosi, G. “The contribution of economic theory to the understanding of a knowledge-based economy”. In OCDE (ed.) *Employment and growth in the knowledge-based economy*. Paris: OCDE, 1996.
- Ferraz, J. C., Kupfer, D. e Huguenauer, U. *Made in Brazil*. Rio de Janeiro: Campus, 1997.
- Fiori, J. “A governabilidade democrática na nova ordem econômica”. *Novos Estudos*, n. 43, CEBRAP, São Paulo, novembro de 1995.
- Foray, D. e Lundvall, B. “The knowledge-based economy: from the economics of knowledge to the learning economy”. In OCDE (ed.) *Employment and growth in the knowledge-based economy*, Paris: OCDE, 1996.
- Freeman, C. “Information highways and social change”. Mimeo, IDRC, 1995.
- Freeman, C. “Networks of innovators: A synthesis of research issues”. *Research Policy*, vol. 20, n. 5 (1991).
- Freeman, C. “Japan: a new national system of innovation”. In Dosi, G. et al. (orgs.), *Technical change and economic theory*. Londres: Pinter, 1988.
- Freeman, C. *The economics of industrial innovation*. Londres: Pinter, 1982.
- Freeman, C. e Soete, L. *Work for all or mass unemployment?: computerised technical change into the 21<sup>st</sup> century*. Londres: Pinter, 1994.
- Gomez, M. N. G. “A Globalização e os novos espaços da informação”. *Informare*, vol. 3, n. 1-2, Rio de Janeiro: PPCI/IBICT (1997).
- Gonçalves, R. *Ó abre-alas: a nova inserção do Brasil na economia mundial*. Rio de Janeiro: Relume-Dumará, 1994.
- Harvey, D. *Condição pós-moderna*. São Paulo: Edições Loyola, 1996.

- Kenney, M. "Value creation in the late twentieth century: the rise of the knowledge worker". In Davis, J. Hirschl, T. e Stack, M. (orgs.) *Cutting edge: technology, information, capitalism and social revolution*. Nova York: Verso, 1997.
- Kenney, M. "The role of information, knowledge and value in the late 20th. Century". *Futures*, vol. 28, n. 8, 1996.
- Lastres, H. M. M. "Políticas industriais selecionadas — o caso do Japão". Instituto de Estudos de Desenvolvimento Industrial — IEDI, (<http://www.iedi.org.br>) e CD-ROM Agenda para um Projeto de Desenvolvimento Industrial. São Paulo: IEDI, outubro de 1998.
- Lastres, H. M. M. "A globalização e o papel das políticas de desenvolvimento industrial e tecnológico". Texto para Discussão 519. Brasília: IPEA, 1997.
- Lastres, H. M. M. "Globalização, informação e conhecimento na nova ordem mundial". *Informare*, vol. 3, n. 1-2, Rio de Janeiro: PPCI/IBICT (1997).
- Lastres, H. M. M. *Advanced materials and the Japanese system of innovation*. Londres: MacMillan, 1994.
- Levy, P. *A inteligência coletiva*. Lisboa: Instituto Piaget, 1997.
- Levy, P. *O que é virtual*. São Paulo: Editora 34, 1996.
- Levy, P. *As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática*. São Paulo: Editora 34, 1993.
- Lojkine, J. *A revolução informacional*. São Paulo, Editora Cortez, 1995.
- Lundvall, B.-Å. e Borrás, S. The globalising Learning Economy: implications for innovation policy, Targeted Socio-Economic Research — TSER Programme. Mimeo, DG XII European Commission European Communities, Luxembourg, 1998.
- Lundvall, B.-Å. e Johnson, B. "The learning economy". *Journal of Industrial Studies*, vol. 1, n. 2, (1994).
- Monk, P. *Technological change in the information economy*. Londres: Pinter Publishers, 1989.
- Morris-Suzuki, T. "Capitalism in the computer age and afterworld". In Davis, J. Hirschl, T. e Stack, M. (orgs.) *Cutting edge: technology, information, capitalism and social revolution*. Nova York: Verso, 1997.
- Nonaka, I. e Takeuchi, H. *The knowledge creating company*. Oxford: Oxford University Press, 1995 (tradução para o português publicada em 1997).
- Organisation for Economic Cooperation and Development — OECD, Towards a global information society: policy requirements. Paris: OCDE, 1997.
- Organisation for Economic Cooperation and Development — OECD, Employment and growth in the knowledge-based economy. Paris: OCDE, 1996.
- Perez, C. "Structural change and the assimilation of new technologies in the economic and social systems". *Futures*, vol. 15, n. 5, (1983).
- Petit, P. (org.) *L'économie de l'information: les enseignements des théories économiques*. Paris: La Découverte, 1998.
- Sant'Anna, R. N. "Globalização, tecnologias da informação e serviços no Brasil". *Informare*, vol. 3, n. 1-2, Rio de Janeiro: PPCI/IBICT (1997).
- Sant'Anna, R. N. O setor de serviço na sociedade da informação: contribuições para a montagem de um sistema de informações estatísticas. Dissertação de Mestrado, PPCI/UFRJ, Rio de Janeiro, 1998.
- Stiglitz, J. E. Information and economic analysis: a perspective". *The Economic Journal Supplement*, vol. 95 (1985).
- Tavares, M. C. e Fiori, J. L. (orgs.) *Poder e dinheiro: uma economia política para a globalização*. Rio de Janeiro: Editora Vozes, 1997.
- Tigre, P. "Inovação e teoria da firma em três paradigmas". *Revista de Economia Contemporânea*, n. 3. Rio de Janeiro: IE/UFRJ janeiro-junho de 1998.
- Virilio, P. *A arte do motor*. São Paulo: Estação Liberdade, 1996.

Capítulo

2

## Novos Modelos de Gestão e as Informações\*

Carlos Artur Krüger Passos

### 1 Introdução

Conectado aos fenômenos da globalização e da terceira revolução industrial, progressivamente vem se conformando um novo paradigma produtivo decorrente das transformações sócio-técnicas das empresas, pela intercessão do novo padrão tecnológico baseado na microeletrônica e nas tecnologias da informação, com o novo padrão de gestão baseado nas experiências japonesas, suecas e alemãs, cujo modelo concreto mais avançado é o do toyotismo.

Com o toyotismo, desenvolveram-se empresas com enorme capacidade de absorver inovações, tanto as resultantes do esforço interno em pesquisa e desenvolvimento, como as adquiridas de terceiros. Mas onde residiria a diferença específica entre essas empresas e as demais? Procedimentos organizacionais e conhecimentos científicos aplicáveis aos processos produtivos sempre foram fortemente desenvolvidos nas universidades e empresas dos países ocidentais. Administradores, engenheiros e capitalistas japoneses não são (e não foram) mais competentes do que os seus homólogos atuando em empresas no Ocidente. Breve e indo logo ao ponto, aparentemente um peculiar ambiente de cooperação entre capital e trabalho, a que designamos “engajamento proativo” do conjunto e em

---

\* Este capítulo incorpora observações anteriormente descritas nos textos: “Indústria Brasileira e Globalização: Alguns dos Desafios a Enfrentar”, “O Novo Paradigma Produtivo e as Informações” e “Mudar a Gestão das Empresas: Em qual Direção?”, do mesmo autor.

todos os níveis do corpo de profissionais ali empregados, que constitui a essência explicativa diferenciadora.

Naquelas situações contextuais, de cooperativas relações sócio-técnicas, foram adaptativamente aplicados métodos e tecnologias inicialmente desenvolvidos em empresas ocidentais, os quais ali produziram resultados tão mais elevados do que os alcançados nas empresas onde esses métodos e tecnologias haviam sido criados. Claro que as outras notáveis características gerais do povo japonês não devem ser negligenciadas, e tampouco o fato de que souberam utilizar as vantagens que o próprio sucesso inicial é capaz de produzir dinamicamente.

Neste capítulo, além da descrição de traços deste novo paradigma produtivo aborda-se o eixo central da mudança nas empresas, o qual reside na mobilização da cooperação proativa dos seus colaboradores. É sob esta última perspectiva que a questão das informações no interior das empresas ganha uma dimensão que transcende os seus aspectos estritamente técnicos, de resto já extremamente importantes, para ganhar também uma função mobilizadora daquela cooperação. Fazemos notar que este esforço de difusão das informações, além do seu componente democratizante e de bem-estar conseqüente, é crucial para o desempenho dos processos produtivos.

Mas a questão das informações não se restringe a esses usos internalizados, pois como as empresas atuam num mercado com outros concorrentes, a inteligência informacional é elemento crucial para o estabelecimento de suas estratégias defensivas e ofensivas que objetivam crescer e se perenizar. Além disso, as empresas fazem parte do sistema produtivo, e a sua competitividade depende sistemicamente da performance dos demais agentes — outras empresas, organismos públicos, não-governamentais e dos cidadãos — cujas mobilizações e estabelecimento e acessibilidade de bases de dados genéricos é também essencial para o desempenho conjunto da sociedade.

## 2 O novo paradigma produtivo

As empresas caracterizam-se como unidades sócio-técnicas de produção. Sócio, referidas ao conjunto das relações sociais estabelecidas entre os seres humanos intra-empresa, bem como às relações estabelecidas com os agentes econômicos externos, os fornecedores, clientes e outros. Técnicas, referidas ao conjunto de saberes, codificados ou não, que conduzem os seres humanos a agir e mobilizar os equipamentos, materiais, em processos produtivos de bens e serviços em atenção a uma clientela pagante.

A intensidade e velocidade das mudanças nessas duas variáveis seguem ritmos e temporalidades específicas. A grande maioria dos analistas concorda que estamos na fase de constituição de um novo paradigma produtivo que emerge da junção, e dos impressionantes efeitos cruzados, dos novos modelos de gestão e do tecnológico. Prevê-se uma extrema dificuldade de sobrevivência das unidades produtivas que não realizarem o esforço de se recomporem segundo esses novos modelos. Daí afirmarmos serem eles paradigmáticos. O plural é utilizado porque sua essência conceitual vem sendo percebida em manifestações concretas diferenciadas historicamente, geralmente em empresas líderes operando nos principais países industriais.

Para buscarmos uma compreensão do papel das informações no alcance da eficácia dos novos modelos de gestão, há que buscar alguns traços sumários das condições históricas onde se tornaram possíveis, mas também que exigiram a busca de um novo modelo alternativo ao paradigma anterior, sendo este ainda vigente, e talvez ainda dominante, na atualidade.

Como a mais completa das formas concretas de modelos de gestão que já incorporavam elementos do novo paradigma surgiu no Japão no pós-guerra, há que lembrar alguns traços sumários da evolução do sistema produtivo desde então.

Após a Segunda Guerra Mundial ocorre um dos maiores ciclos expansivos da história do capitalismo em escala mundial. Entre as principais explicações para essa expansão, citam-se: a) uma simultaneidade no tempo e a superposição com efeitos cruzados dos ciclos econômicos expansivos nacionais dos países industrializados; b) a descompressão da propensão a consumir, característica dos períodos pós-bélicos, fazendo com que a demanda por bens de consumo duráveis e não-duráveis crescesse fortemente; c) a realização de novos investimentos com padrões tecnológicos mais avançados decorrentes da incorporação do progresso técnico acumulado durante a guerra; d) o notável aumento da produtividade do trabalho com crescimento simultâneo do salário real nos principais países industrializados do mundo.

Entretanto, a partir de 1969 esse ciclo expansivo dá mostras de esgotamento, sobretudo pela quase estagnação dos incrementos na produtividade do trabalho. O ciclo ganha uma sobrevida em função dos maciços dispêndios bélicos efetuados durante a Guerra do Vietnam.

A partir de 1974, a economia mundial sofre uma grande inflexão. As taxas de crescimento, tanto da produção corrente de bens e serviços como a dos investimentos, as quais constituem as variáveis fundamentais da

dinâmica econômica, caem substantivamente em quase todos os países industrializados, e essa situação recessiva perdura até os dias atuais.<sup>1</sup>

Com essa crise, agudizaram-se as condições da concorrência internacional, e sob esse acicarte vão sendo criadas as condições para um eventual futuro período expansivo, o qual até o presente momento ainda não se verificou.

Até 1974 os padrões tecnológicos e os de gestão das empresas capitalistas baseavam-se nos desdobramentos e avanços ocorridos ao longo deste século, tanto do padrão tecnológico eletro-mecânico dos equipamentos do capital fixo, como no modelo fordista-taylorista de organização dos processos de trabalho, e ainda da estrutura empresarial departamentalizada típica do fayolismo. Aparentemente a recente evolução das empresas capitalistas, adotando modelos de “produção de alta performance”, estaria a indicar que estamos diante de um fenômeno chamado de Terceira Revolução Industrial.

Algumas de suas características revolucionárias geralmente apontadas são:

1) O desenvolvimento de um conjunto de inovações tecnológicas de largo espectro de utilização e mutuamente estimuladoras entre si, nas áreas de novos materiais, biotecnologia e, sobretudo e principalmente, na microeletrônica. Esta última, através dos seus diversos desdobramentos que constituem o chamado complexo eletrônico — a informática, a telemática, a mecatrônica, a eletrônica de consumo etc. —, cria não apenas novos setores industriais e de serviços, mas muito mais do que isto, provoca uma reformulação quase que integral nos padrões de consumo da sociedade, nos materiais, nos processos produtivos e nos produtos de praticamente todos os setores econômicos e no ritmo das atividades humanas em quase todo seu espectro. Vem sendo criado um “mundo novo” ainda não definido em seu formato final, onde os bens e serviços produzidos sob essas novas tecnologias ganham utilizações incrementais às atuais ou inéditas, com qualidade superior e preços reais progressivamente reduzidos. Os antigos produtos e formas anteriores de produzi-los tendem a ser varridos do mercado.

---

1. É certo que não se trata de uma crise tal como a dos anos 1930, com quedas profundas na produção corrente, desemprego maciço e desinvestimento, mas sim algo semelhante à Grande Depressão do final do século XIX, a qual coincidentemente durou de 1874 a 1896, com uma quase estagnação econômica para um período tão longo. Note-se que a elevação dos preços do petróleo foi detonadora da crise, mas não sua causa essencial. Deve-se considerar que a partir do final da década de 1980 o comportamento agregado dos países industrializados vem apresentando modesta, porém continuada, recuperação, basicamente em função dos bons desempenhos da economia americana.

2) Formas de gestão inovadoras vêm sendo implementadas de modo a superar a antiga organização por postos de trabalho fixos com tarefas ultra-especializadas, resultantes das análises de tempos e movimentos “taylorizados”. A organização do trabalho, notadamente nos procedimentos “japoneses” de ordenação dos processos produtivos, conduz a uma crescente multiplicação de tarefas pelos trabalhadores, inclusive os do chão-de-fábrica, com aumento sensível das suas responsabilidades operacionais e da própria gestão da produção. Reduz-se, portanto, a separação *a priori* entre as tarefas de concepção/direção (os desdobramentos do antigo “poccc” “fayoliano”) e as de execução de tarefas. Isto exigirá um aumento do conhecimento e compreensão do conjunto do processo produtivo não apenas dos empresários, gerentes e quadros técnicos, mas agora de todos os trabalhadores, o que só será possível com um maior nível de educação geral e polivalente qualificação dos mesmos.

3) Uma revolução nos processos produtivos designada como automação flexível vai superando a antiga automação rígida das cadeias fordistas de produção. O desenvolvimento de medidores digitais, laser, sensores, micromecânica, controladores lógico programáveis e outros instrumentos permite o controle e a automação dos processos em tempo real e auto-ajustáveis. Variando de acordo com o processo específico de produção e do produto, e em certas etapas ou em quase toda a cadeia produtiva, o *design* (Computer Aided Design — (CAD), a engenharia (CAE) e a manufatura (CAM) podem ser quase integralmente automatizados por computadores e softwares dedicados com base em inteligência artificial. Caminha-se para uma automação flexível totalmente integrada por computadores, cujas características futuras não são ainda delineáveis.

4) Uma profunda modificação nos processos organizacionais, nas estratégias e na cultura das organizações empresariais. A necessidade de ampliar os ganhos de escala, a conquista de faixas de mercado de consumidores de bens diferenciados (*customerized goods*, isto é, bens conformando-se ao máximo ao gosto de cada cliente), e a necessidade de produzir a preços cadentes para ampliar faixas de mercado e enfrentar a concorrência, conduzem ao dismantelar das rígidas estruturas departamentais e promovem, de um lado, a integração entre a pesquisa e desenvolvimento (P&D) de produto, o *design*, marketing, engenharia de produção, vendas, finanças, e, de outro, a conectividade com fornecedores, distribuidores, usuários e consumidores. Todo esse conjunto de transformações não se fará sem o estabelecimento de um ambiente de trabalho cooperativo, redução da insegurança contratual de emprego, sistemas de promoção aceitáveis pelos empregados, programas continuados de for-

mação e qualificação para o conjunto dos quadros de pessoal da empresa, e obviamente da participação dos empregados em alguma forma especificada nos ganhos de produtividade que a empresa vier a obter como resultado de todo esse esforço.

Esse novo formato empresarial vem sendo designado sob diversas formas, variando em função da ênfase de cada autor em determinado aspecto ou da origem das inovações. Assim, “produção de alta performance”, “fabricação enxuta”, “produção enxuta”, “ohnismo” (referência a Ohno, engenheiro chefe da fábrica da Toyota), “automação flexível”, “just-in-time/kan-ban” e “toyotismo”, são as mais conhecidas. As mais usadas, a primeira e a última, reforçam, esta última, a empresa de maior destaque na sistematização desse novo sistema de produzir, e a primeira, a incorporação de outras experiências, além da japonesa, notadamente as alemãs e as suecas, no desenvolvimento desse novo paradigma organizacional. Conquanto possa-se estabelecer nuances de entendimento entre os conceitos de “alta performance” e “toyotismo”, dado que este inclui aspectos específicos da realidade japonesa, para os efeitos deste texto utilizamos ambos os termos como equivalentes.

Afirmar ser o “toyotismo” um novo paradigma produtivo significa considerar que esse sistema apresenta condições de se impor aos anteriores através do aumento da produtividade, do rendimento fabril, da rentabilidade econômica e elevada qualidade, as quais, cedo ou tarde mediante a competição do mercado, obrigarão os demais concorrentes a adotá-lo para não perecer economicamente.

Há um misto de inevitabilidade e adequabilidade na adoção desse novo paradigma. Se ele for superior como parece ser, e a competitividade das empresas japonesas estariam a indicar que o é, então as empresas e/ou setores que não o adotarem em seus traços essenciais correm o risco de perder seus mercados para concorrentes nacionais ou internacionais que se anteciparem na sua adoção.

Mas, sendo um paradigma tecnológico e de gestão ainda em conformação, as condições sócio-técnicas de sua implementação podem ser objeto de experimentação empresarial e social em cada espaço econômico do mercado mundial. Assim, não se trata de “japonisar” empresas de outros países, mas sim de adotar modelos de produção baseados intensamente na aplicação da ciência e da tecnologia e, portanto, em que os “conhecimentos” estejam difundidos e aplicados pelo conjunto do corpo de funcionários das empresas, característica esta que passa a ser cada vez mais o diferencial competitivo determinante.

Isto significa, tal como no caso da globalização, que empresas em diversos mercados e locais do mundo não devem permanecer adotando os antigos procedimentos técnicos e de gestão só porque ainda não se sintam ameaçadas pela concorrência. Sistemas de gestão que afetam tão profundamente o comportamento de seres humanos não podem ser implementados repentinamente, apenas quando a concorrência se fizer presente e aguda. Nesse momento talvez já seja tarde demais para a sua sobrevivência.

### **3 As empresas: padrões concorrenciais e a questão da cooperação**

Após as contundentes vitórias comerciais dos conglomerados japoneses em escala mundial na década de 1980, sobretudo no mercado americano e em produtos típicos do “american-way-of-life”, tais como automóveis e eletrodomésticos e máquinas industriais complexas, diversos analistas indicaram a preponderância de fatores culturais como motivos centrais dessas brilhantes performances.

Sem negar a importância dos valores culturais japoneses, uns originários de fontes religiosas, outros de seu passado feudal relativamente recente e outros ainda ancorados na tradição de obediência e tenacidade de um povo acostumado a sobreviver em duras condições de vida naquelas pedregosas ilhas, não parece residirem aí as fontes explicativas da emergência vitoriosa do capital empresarial japonês. De resto, se isto fosse verdade, estaríamos diante de um curioso caso de impossibilidade de transferência de uma superioridade competitiva decisiva. Entretanto, mesmo não sendo negligenciável essa explicação “culturalista”, não é a cultura oriental a sua diferença específica, como veremos adiante.

Análises nos processos produtivos têm seguidamente enfatizado que as diferenças entre o taylorismo-fordismo e o toyotismo residem em um conjunto de técnicas de gestão criadas no Japão do pós-guerra. Além de copiarem e absorverem os ensinamentos de *experts* americanos e as experiências de empresas ocidentais, pouco se destaca que essas criações, sem dúvida geniais, foram produzidas para enfrentar alguns dilemas que estavam ausentes ou menos intensos nas economias ocidentais.

Pouquíssimos analistas apontam para o fato de que as empresas japonesas não podiam adotar os ensinamentos da produção em massa. Assim, os dilemas residiam em como obter os ganhos de escala, típicos da produção em massa, quando a demanda se apresentava bastante reduzida ou

quando ela era composta de lotes relativamente pequenos de bens assemelhados, isto é, com pequenas variações nas suas especificações.

Todo um impressionante conjunto de técnicas gerenciais japonesas tem uma preocupação originária básica: dotar a rígida linha de montagem fordista e a administração por postos de trabalho taylorista de flexibilidade para ajustar-se às oscilantes condições e especificações de demanda, como foi o caso enfrentado por um grande número de empresas japonesas no pós-guerra.

É certo que uma parte substantiva das vantagens da flexibilidade dos processos produtivos característicos das empresas japonesas foi obtida com técnicas “simples” amplamente citadas e disponíveis na literatura, ainda que se encontrem nos manuais de ensino geralmente deslocadas do contexto que lhe deram origem. Mas essas técnicas, e isto quase nunca é acrescentado, ganham um perfil revolucionário, quando a elas se acrescentam a autonomização dos trabalhadores, a respeito dos seus próprios procedimentos operacionais.

Seja individualmente, em grupo, em células, em subunidades organizacionais, como em cada caso estivessem estabelecidos os processos de trabalho, essa autonomia constituía não uma autorização para cada um fazer o que bem entendesse, mas sim para fazer o necessário à obtenção maximizada da produção com qualidade, ou seja, sem defeitos. Essa autonomia era e ainda é incompatível com as orientações organizacionais das empresas que adotam modelos tayloristas-fordistas.

A autonomia exige dos operadores do processo produtivo não apenas um conhecimento das tarefas de diversos postos de trabalho, o trabalhador polivalente, mas também, e sobretudo, um conhecimento geral e amplo dos processos produtivos e uma motivação tenaz para efetuar tarefas de forma crescentemente aperfeiçoada, com conhecimento e informação do que está se passando no ambiente de trabalho. Em suma, trabalhadores mais motivados, instruídos, treinados e sobretudo mais informados para cooperar com os demais na superação contínua dos padrões de produtividade e qualidade.

Nenhuma das considerações anteriores era nova, isoladamente, nas empresas corporativas dos países ocidentais, salvo uma ou outra técnica específica desenvolvida no próprio Japão. A verdadeira novidade foi a de que a busca incessante de aperfeiçoamentos contínuos nos procedimentos de trabalho foi “delegada” ao conjunto dos trabalhadores e a cada um como indivíduo.

Mas, refletamos, essa polivalência e delegação de autonomia já não estavam inscritas nos conhecidos procedimentos designados como “enri-

quecimento de tarefas” e como “técnicas motivacionais” existentes em algumas empresas dos países ocidentais?

Na forma talvez sim, mas só que agora, em algumas empresas japonesas, das quais a Toyota foi o exemplo mais reconhecido, esse comportamento proativo do conjunto dos empregados, caracterizado pela continuada busca de melhorias (existente sem que as chefias exigissem, fiscalizassem ou o determinassem), ocorria em um ambiente de trabalho sócio-técnico liberto das amarras conceituais do pensamento fundador da moderna gestão ocidental, a saber:

- a) Liberto das restrições tayloristas, as quais transformam cada trabalhador em um robô — em uma máquina-humana — que não deve pensar, mas apenas condicionadamente repetir movimentos definidos por outras pessoas, os especialistas em O&M, ficando as tarefas de pensar os processos produtivos restritas apenas aos engenheiros, aos “quadros técnicos”, aos gerentes e aos proprietários.
- b) Liberto das restrições fordistas, cuja rigidez da automatização dos processos e dos produtos para obtenção dos ganhos de escala inibia em cada trabalhador, técnico, chefia e gerência qualquer iniciativa inovadora, e onde os enormes desperdícios e falta de qualidade eram encarados como atributos inerentes à produção em massa.
- c) Liberto das restrições fayolistas, que transformam cada seção, divisão, ou departamento em unidades tendentes a formar lógicas próprias e isoladas, quando não antagônicas entre si, e aos seus integrantes em irresponsáveis, ou pelo menos não responsáveis, pelo que ocorra ou possa ocorrer antes ou depois “da-parte-que-lhe-cabe” no processo de produção, impedindo a consciência de que o destino individual de todos está conectado com a performance global da empresa.

Flexibilidade, polivalência, motivação e outros valores, já conhecidos e rastreados pelas diversas correntes da ciência da administração, são agora colocados sob um outro paradigma de gestão. Deve-se também notar a peculiar adequação deste novo paradigma de gestão ao novo paradigma tecnológico da microeletrônica e seus desdobramentos, na medida em que as poderosas ferramentas das tecnologias da informação possam encontrar operadores qualificados, inteligentes e motivados. A explosiva combinação de ambos vem fustigando as formas organizacionais concretas baseadas no paradigma produtivo anterior. A adoção deste novo modelo de gestão constitui uma parte fundamental da explicação de como

o povo japonês transformou seu país na segunda potência econômica do mundo no espaço de trinta anos. Inadvertidamente, uma crise de natureza estritamente financeira vem afastando as atenções analíticas sobre aquele que se constituiu no modelo de gestão concreto portador do futuro, isto é, aquele que efetivou os lineamentos centrais dos atuais e futuros modelos de alta performance.

Entretanto, nenhum daqueles avanços teria sido obtido sem uma nova conformação mental e comportamental — o chamado “espírito toyota” — cuja essência repousa na cooperação. A cooperação aqui citada não se origina de nenhum discurso a que estamos acostumados — quer o psicológico, o religioso, o humanista, o altruísta —, mas sim a uma peculiar conformação do cálculo econômico, incorporando para todos os agentes da produção (e não apenas para os capitalistas) a noção de que suas rendas dependem dos resultados econômicos do comportamento agregado da empresa, numa perspectiva de médio e longo prazos.

Esse cálculo econômico e a apropriação dos seus resultados, digamos “de uma forma participativa ou cooperativa”, é geralmente obstruído, nos modelos tayloristas-fordistas, tanto pelo conflito distributivo imediato e de curto prazo entre o capital e o trabalho (as empresas japonesas sendo como são também capitalistas estão igualmente sujeitas a esse conflito, mas superam-no basicamente através de participação nos lucros e transparência contábil), como pelas hierarquizadas estruturas empresariais de poder ou de comando, cuja manutenção se transforma em um fim em si mesmo, ou ainda por atrasadas razões políticas, ideológicas ou filosóficas mais ou menos substantivas.

Na verdade, a cooperação obtida não se fez sem violentos conflitos de interesse, exacerbados pelas duríssimas condições econômicas do pós-guerra japonês. Resultou num peculiar arranjo cooperativo dos trabalhadores, dos quadros técnicos e gerenciais, e dos empresários, em busca da ameaçada sobrevivência das empresas, e nas condições de forte coesão institucional e política do Estado Nacional Japonês, recém-reorganizado após a ocupação americana. Um acendrado sentimento nacionalista da população fazia-os perceber que a nação poderia sofrer ainda mais desorganização e pauperização (e para eles humilhação) do que já haviam sofrido com a derrota militar em 1945.

Surgem dessa situação formas institucionais peculiares, o sindicato por empresa, os “mercados internos de trabalho”, uma baixíssima taxa de rotação de pessoal, mesmo nos poucos períodos fora do pleno emprego. Mas afora essas circunstâncias, nem sempre facilmente transplantáveis para outras situações, pelo menos na mesma intensidade e formatação, o

essencial parece ter sido o estabelecimento de contrapartidas econômicas, e alguma participação na direção, concedidas aos sindicatos em “troca” do empenho efetivo dos trabalhadores na produção.

Para que se tenha idéia dos resultados desse processo, o Japão possui atualmente renda per capita das mais altas do mundo e é hoje o país industrializado de menor índice de concentração da renda, ambos indicadores resultantes de décadas de acelerada expansão econômica baseada nesse arranjo cooperativo de alta performance.

A despeito disso, uma intensa polêmica nos meios especializados do Ocidente vem questionando os métodos japoneses de gestão, do ponto de vista do interesse dos trabalhadores. É salutar que assim o seja, e não devemos ficar alheios ou infensos a tais questionamentos. Apenas não podemos esquecer que qualquer que seja a maior ou menor justeza de um ou outro argumento, não há como escapar da realidade de que o toyotismo revolucionou os processos de trabalho e de produção, recuperando possibilidades de gestão concretas e formas de organizar o trabalho impensáveis no paradigma fordista-taylorista, inclusive para o ponto de vista dos trabalhadores.

Aliás, ocorre uma discussão equivalente, relativa aos assemelhados métodos da “co-determinação” empresarial alemã ou sueca. Os exemplos concretos da administração de alta performance referem-se geralmente a esses três países, os únicos onde têm certa importância e difusão os métodos de engajamento negociado dos trabalhadores, em substituição aos métodos de engajamento estimulado dominantes nas demais empresas ocidentais.

Sendo a cooperação o eixo central dos métodos de alta performance, fica agora possível esclarecer uma certa confusão conceitual a respeito do uso que se faz das chamadas técnicas japonesas. Há empresas que persistem mantendo rígidos e consolidados métodos tayloristas-fordistas de produção e têm efetuado “implantes” de técnicas japonesas em caráter pontual, sem alterar a essência dos antigos métodos de gestão.

Alguns analistas, ao registrarem a ocorrência de ganhos de produtividade nessas experimentações, têm designado essas formas híbridas como “fordismo flexibilizado”. A maioria dos esforços das empresas americanas de recuperar o hiato de competitividade estabelecido principalmente em relação a seus competidores alemães e japoneses efetua essa flexibilização do fordismo (algumas vezes sob o nome de reengenharia), mas geralmente sob a ótica estrita de redução de custos a curto prazo e não de aumento da performance produtiva no médio e longo prazos.

Também no Brasil diversos implantes de técnicas japonesas vêm ocorrendo. Como tais experimentos resultam por vezes em aceleração do ritmo de trabalho ou controles disciplinares mais poderosos dentro do regime fordista-taylorista e, além disso, quase sempre sem nenhuma compensação adicional aos trabalhadores, algumas lideranças sindicais têm conduzido feroz, porém explicável, oposição às “técnicas japonesas de produção”, o que, como se percebe, nada tem a ver com os métodos que estamos nos referindo como toyotismo e alta performance. A estes últimos talvez possam ser encaminhados outros tipos de críticas.

#### **4 A questão das informações em face dos novos modelos de gestão**

Apesar dos mal-entendidos, das aplicações parciais e até do desconhecimento dos modelos de gestão de alta performance, parece inevitável que cedo ou tarde a maioria das empresas brasileiras discutam com seriedade e adotem tais modelos. Isto porque os ventos da concorrência estão a demonstrar a extrema fragilidade das mesmas. E, dado que as condições de competitividade têm uma natureza sistêmica, maior sendo o número das que já operem sob o novo modelo, maior tenderá a ser o número das que sobreviverão e terão a chance de expandir-se e tornar-se duradouras. Devemos considerar a hipótese de que a partir de 2005 as empresas localizadas no Brasil deverão estar capacitadas a concorrer, inclusive no mercado interno, com as equivalentes empresas mexicanas, canadenses e americanas em função dos previstos acordos da ALCA.

A adoção dos modelos de gestão de alta performance no Brasil exigirá verdadeira revolução tanto nas formas como estão hoje estabelecidas as relações entre capital e trabalho (cuja análise escapa ao tema dessas reflexões), como nas profundas alterações sobre o tipo de bases de informações requeridas para viabilizar essa nova forma de gestão.

Desde logo podemos apontar três grandes níveis analíticos diferenciados: a) aquele referido à disponibilidade de informações para os procedimentos operacionais das unidades produtivas; b) aquele conectado com as necessidades estratégicas das empresas; c) aqueles de natureza sistêmica capazes de servir aos interesses intra e inter empresas, mas também aos diferentes tipos de agentes sócio-econômicos da sociedade civil e dos aparatos públicos de Estado.

No primeiro devemos tratar das alterações nos tipos de dados, na acessibilidade e na própria teleologia dos sistemas de informações desde o “chão-de-fábrica” com vistas a facilitar, induzir ou possibilitar a contí-

nua elevação da produtividade em sistemas de operação e decisão descentralizados e flexíveis, ou quem sabe flexíveis porque descentralizados. Embora tenhamos utilizado terminologia de “origem fabril”, de modo algum as observações desse nível restringem-se a tais atividades, mas ao contrário, todos os diferentes sistemas operacionais e finalidades diferenciadas das múltiplas atividades terciárias são objetos privilegiados das possibilidades aplicativas das novas formas de ordenação das informações.

O segundo nível, referido à ordenação das informações para os efeitos estratégicos das empresas, trata basicamente das bases de informações ordenadas sob os conceitos de monitoramento tecnológico (*veille technologique* em francês), monitoramento concorrencial visando antecipar os movimentos dos concorrentes, e o monitoramento institucional visando antecipar os comportamentos e modificações financeiras, jurídicas e regulamentares do entorno empresarial e público capazes de afetar no curto, médio e longo prazos a economia da empresa. Esses conjuntos de preocupações de ordem informativa vêm sendo cada vez mais unificados para tratamento, através do conceito de “inteligência econômica das empresas”.

O terceiro nível, voltado para as preocupações de eficácia e acessibilidade de bancos de dados públicos e os setorializados, constituindo-se desde algum tempo como um dos elementos analíticos dos sistemas nacionais de inovação, vem recebendo atenções crescentes sobretudo quanto à conectividade em rede dos diversos bancos de informações, e também vem sendo objeto crescente das funções dos organismos de inteligência e segurança governamentais dos países industrializados, sobretudo após o fim da guerra fria, com a desestruturação do sistema soviético.

Para as empresas que operam sob modelos de alta performance e que possuem como características imanescentes a flexibilidade para atender flutuantes condições de demanda de mix de produtos variados visando atender de modo customizado à clientela, a organização das informações para a produção (*sur le terrain*, em francês) é de crucial importância, entre outros, para dois aspectos essenciais:

- *Programação da produção*: Nos modelos centralizados no padrão fordista-taylorista, diversos procedimentos e algoritmos de cálculo foram desenvolvidos para ordenar todo um conjunto de informações sobre as condições de operação de materiais, equipamentos e trabalhadores, todos com especificações diferenciadas e em diferentes condições operacionais (padrões dos materiais, manutenção dos equipamentos, saúde de cada trabalhador, por exemplo, os quais além disso variam a cada

tempo), a fim de ajustarem-se dinamicamente às oscilações quantitativas e qualitativas da demanda de uma clientela, em condições compatíveis de custos parciais e globais em face dos preços, estes às vezes bastante oscilantes. Toda essa miríade de informações sistematizadas constitui um verdadeiro trabalho de Sísifo, não apenas porque tem que ser reiterado a todo tempo mas sobretudo porque a rigor “não interessa aos que devem coletá-lo”, pela simples razão de que não os utilizam e na maior parte dos casos não chegam a entender e por vezes nem intuir a sua utilidade.

A despeito dos notáveis progressos na captação dessas informações e no seu processamento através das avançadas redes computacionais e de softwares dedicados a essas finalidades, os especialistas são quase unânimes em reconhecer as dificuldades em conciliar a eficiência no controle e mobilização dos meios com a eficácia na obtenção dos resultados. De modo simplificado, podemos afirmar que as modernas abordagens, levando em conta a chamada teoria da complexidade, reconhecem que todos os modelos com base em modelos não-probabilísticos são insuficientes para acompanhar e controlar realidades complexas, mas mais que isto, que a despeito do incrível desenvolvimento da ciência da computação e dos hardwares, a imensa maioria das atividades econômicas possuem níveis de complexidade tal que não suportam os custos de controle sofisticado que exigiriam, comparados com o volume de riqueza adicional que produzem.

A aplicação econômica desses complexos modelos só se viabiliza quando os processos decisórios sejam descentralizados e neles apenas as decisões adotadas nos níveis mais simples, como as equipes na linha de produção, sejam considerados insumos informacionais para esses modelos.

Mas é exatamente isto o que ocorre no interior do sistema “just-in-time” e sobretudo através do método “kan-ban”. Ocorre ali um imenso processo de descentralização do acesso às informações pelas equipes de trabalhadores, as quais são absolutamente necessárias para que tais equipes possam tomar as decisões de produção. Tais decisões são diferenciadas ao longo do tempo, seja porque varia o mix de produtos e as suas características, seja porque ocorrem infinitas microssituações de “chão-de-fábrica”, que deverão ser resolvidas, absorvidas, ou encaminhadas soluções pelas próprias equipes. Somente em último caso, quando a solução transcende as possibilidades operacionais das próprias equipes, é que tais ocorrências serão “informadas” a outros setores da empresa, e nesse caso para receberem apoio e tratamento adequado.

A adoção dessas diferentes decisões autônomas pressupõe obviamente um alto grau de discernimento próprio das equipes de trabalho. Estas

deverão dispor, além de competência técnica, de amplo acesso às informações. E não se imagine que se trata de uma segmentação das informações: as equipes de trabalho com acesso a informações de baixo teor tecnológico e decisório e os quadros técnicos e a direção àquelas de maior densidade; será impossível para as equipes sobre o terreno otimizarem suas decisões autonômicas, caso não disponham de acesso a informações sobre o andamento geral da produção da fábrica, bem como dos setores próximos a montante e a jusante do local de produção da equipe.

Nesse novo modelo de gestão, os trabalhadores polivalentes devem conhecer e aplicar além das técnicas em si (o “know-how”), também o momento (quando) e as razões (por que) da utilização desses conhecimentos (o “know-why”), o que só será possível se as informações estiverem disponíveis e acessíveis a todos e a cada um, a cada momento.

- *Mobilização dos trabalhadores e a formação do espírito de equipe.* Nos modelos do padrão taylorista-fordista, a informação, seu acesso e o seu controle constituem base essencial para o estabelecimento das hierarquias formais e informais de poder. Antecipamos desde logo que as empresas capitalistas japonesas não aboliram suas hierarquias. Mas talvez, através da disponibilidade e acessibilidade de todos às mesmas informações ao nível da produção, tenham reordenado as funções da hierarquia em um outro rearranjo sócio-técnico dificilmente perceptível para nossa latina hierarquia brasileira.

A possibilidade de que as empresas no Brasil, para fazer face e sobreviver à concorrência internacional, sejam obrigadas a alterar os códigos hierárquicos (os formais, mas sobretudo os informais) através, entre outras formas, da difusão de informações inclusive no nível do “chão-de-fábrica” pode ter significação importante para a democracia brasileira, inclusive para desbloquear o pacto de improdutividade dominante nas empresas.

Informações difundidas diluiriam o componente “poder” contido nas chefias hierárquicas controladoras das informações, substituindo-as pela “hierarquia-liderança”, mais aceitas pelos brasileiros e sobretudo mais produtivo em termos de resultados. Para a maioria dos trabalhadores, mesmo os qualificados, suas inserções nos processos de produção tendem a ser caracteristicamente restritas ao posto de trabalho ou, na melhor das hipóteses, à parcela do processo onde desenvolve suas atividades.

Todo um vasto campo da psicologia, sociologia e antropologia do trabalho ocidentais tem sido desenvolvido para tentar evitar a sensação de alheamento e distanciamento dos trabalhadores com relação aos ob-

jetivos da produção, e em decorrência, do seu mal-estar e desânimo conducentes à baixa produtividade. Os procedimentos de difusão de informações inerentes aos modelos de alta performance japoneses, a administração pelos olhos, o kan-ban, o andon, os sinais luminosos, e vários outros instrumentos de difusão, não estão ali por alguma espécie de generosidade informativa, mas sim porque somente com tais informações disponibilizadas, a produtividade de cada um e das equipes poderá contar com o intangível discernimento decisório das pessoas.

Um ambiente de difusão de informações não gera por si próprio o “engajamento proativo dos trabalhadores” característico dos modelos de alta performance. Tal engajamento repousa em mais complexas variáveis da relação capital e trabalho, entre as quais evidentemente as formas de participação nos resultados da empresa. Entretanto nenhum engajamento proativo pode otimizar os resultados dos seus esforços se estiver operando com déficits de informação. Nenhum engajamento pode se manter proativo quando se descobre que resultados infra-ótimos, defeituosos, insuficientes ou inadequados ocorreram porque informações disponíveis na organização foram deliberadamente retidas ou subtraídas das que a necessitavam para operar.

Por outro lado, a difusão das informações além dos benefícios diretos ao aumento da produtividade, indiretamente constitui-se em um mecanismo poderoso para reforçar o sentido da liderança dos vários postos da estrutura hierárquica (a qual aliás deve ser reduzida ou “achatada”) em detrimento dos poderes “tirânicos” das chefias baseadas, quase sempre, exatamente na desigual disponibilidade de informações. Uma racionalidade mais elevada deverá tender a prevalecer quando exatamente as mesmas informações estiverem disponíveis às pessoas, independentemente dos diferentes níveis hierárquicos que circunstancialmente ocupem.

Por fim a difusão de informações não deve ser obstaculizada sob o argumento, a princípio aparentemente correto, de que a produção e acessibilidade de informações têm um custo econômico. Partindo dessa premissa, a informação útil deveria estar disponível em cada posto de trabalho apenas nos momentos e quantidades exatas de sua utilização. Segundo esse critério, quaisquer outras informações fora do tipo requerido e fora do tempo requerido teriam um caráter redundante, logo, um desperdício. Além disso, e pior ainda, teriam um caráter dispersivo das atenções dos operadores, logo, seriam indutoras de ineficiência. Claro que tais raciocínios encobrem apenas as surdas lutas pelos pequenos poderes hierárquicos, pois os custos de uma informação já paga por uma organi-

zação para obtê-la são os mesmos ou quase nada aumentam nos processos de sua difusão interna, através dos modernos meios de difusão.

Deixando-se de lado exageros conceituais nesses processos de difusão de informações, onde ridículos exemplos de caros processos de difusão são criados por obtusas mentes ligadas ao paradigma anterior, sempre que não houver significativas razões de custo, as informações devem ser tornadas disponíveis. A confiabilidade e a confiança mútuas em uma organização são ativos intangíveis, cujos benefícios pagam com sobras determinados custos dos sistemas de informação, e estes constituem um instrumental essencial para a mobilização proativa dos colaboradores de uma empresa.

## 5 As informações na estratégia das empresas e a competitividade sistêmica

O Relatório do Grupo “Inteligência Econômica e Estratégia das Empresas” presidido por Henri Martre a serviço do “Comissariado Geral do Plano”, do Governo Francês, publicado em francês em 1994, após ressaltar que a despeito da existência de novas relações de “cooperação — concorrência” entre as empresas é de se esperar uma crescente agudização da competição comercial e tecnológica em nível mundial, sugere que:

“A complexidade crescente das relações concorrenciais sobre esses diferentes mercados e situações conduz as empresas, os Estados e as coletividades locais a elaborar novas formas de enfrentar a realidade. A eficácia de tais comportamentos repousa sobre o desenvolvimento de verdadeiros dispositivos de gestão estratégica de informação no interior de sistemas de inteligência econômica. Sua existência permite aos diferentes atores e interesses antecipar a situação dos mercados e a evolução da concorrência, detectar e avaliar as ameaças bem como as oportunidades disponíveis, para então definir as ações ofensivas e defensivas mais bem adaptadas a suas estratégias de desenvolvimento.”<sup>2</sup>

---

2. Tradução livre do idioma francês, op. cit., p. 16: “La complexité croissante des relations concurrentielles sur ces différents échiquiers contraint donc les entreprises, les Etats et les collectivités locales à élaborer de nouvelles grilles de lecture. L'efficacité d'une telle démarche repose sur le déploiement de véritables dispositifs de gestion stratégique de l'information au coeur d'un système d'intelligence économique. La mise en oeuvre permet aux différents acteurs d'anticiper sur la situation des marchés et l'évolution de la concurrence, de détecter et d'évaluer les menaces et les opportunités dans leur environnement pour définir les actions offensives et défensives les mieux adaptées à leur stratégie de développement.”

Nos termos desse documento, a noção de “inteligência econômica” ultrapassa as ações parciais já conhecidas, tais como a “documentação”, o “monitoramento tecnológico” e as demais atividades conectadas com o tratamento das informações, pelo fato de as absorver e inserir em uma teleologia uma finalística definida, qual seja, a sobrevivência e expansão estratégica da empresa. Assim, o relatório sugere uma explicitação para essa noção, segundo a qual:

“A inteligência econômica pode ser definida como o conjunto das ações coordenadas de pesquisa, de tratamento e de distribuição em função da sua exploração, da informação útil aos atores econômicos. Essas diversas ações são conduzidas legalmente com todas as garantias de proteção necessárias à preservação do patrimônio da empresa, nas melhores condições de qualidade, rapidez e custo.”<sup>3</sup>

Com essa conceituação fica clara a crucial importância da informação para o próprio destino das empresas, evitando-se que cada uma das diversas tarefas que o compõem definam em base as suas específicas necessidades, todas obviamente importantes, um comportamento rígido qualquer, quando uma dessas tarefas detecta que, por exemplo, uma inovação de processo de um dos concorrentes, um novo material utilizado experimentalmente em empresa de outro setor, uma recém-associação de um concorrente em determinado mercado, ou uma nova regulamentação governamental em país de mercado importante para a empresa, podem conduzir a uma grave e indesejável afetação dos interesses futuros da companhia.

A crescente consciência de que os destinos das empresas podem ser impulsionados e/ou protegidos de ameaças concorrenciais vem conduzindo-as, em muitos casos, a contratar serviços de consultoria especializados em informações para específicos e cruciais pontos de seus monitoramentos, de forma suplementar aos desenvolvidos pela própria companhia. Assim, por exemplo, uma empresa antes de decidir aplicar determinada soma de recursos em pesquisa e desenvolvimento (P&D) na extração de componentes vegetais da área de bio-fármacos pode buscar apoios externos que lhe forneçam informações sobre o estado-da-arte

---

3. Tradução livre do idioma francês, op. cit., p. 16: “L’intelligence économique peut être définie comme l’ensemble des actions coordonnées de recherche, de traitement et de distribution en vue de son exploitation, de l’information utile aux acteurs économiques. Ces diverses actions sont menées légalement avec toutes les garanties de protection nécessaires à la préservation du patrimoine de l’entreprise, dans les meilleures conditions de qualité, de délais et de coût.”

das pesquisas de seus concorrentes, da existência ou não de possíveis essências substitutivas da que se pretende obter etc. Com isto vem surgindo, formando-se e reconpondo-se toda uma verdadeira “indústria de informações sensíveis” devidamente especializadas no monitoramento científico e tecnológico, monitoramento de informações concorrenciais, e ainda, de produtos novos, de patentes, de mercados, de nomes e especializações, de marcas e de direitos autorais etc., fazendo com que parte dos antigos atores setorializados da área de informações, documentalistas, bibliotecários, advogados, tecnólogos, engenheiros, cientistas, economistas etc., atuantes nos diversos bancos de dados, aproximem-se dos antigos operadores dos serviços de inteligência política e militar, para criar empresas de “inteligência econômica”. E definitivamente não estamos nos referindo a “espionagem industrial”.

Martinet e Marti (1995) alertam-nos que não há nada de revolucionário na “inteligência econômica das empresas”, as quais já a realizavam há muito tempo sob outras designações, mas reconhecem, entretanto, que, centrada nessa concepção, está emergindo todo um conjunto de métodos e ferramentas unificadas em um corpo comum, o qual constitui talvez a base para uma nova profissão. Os métodos de identificação das necessidades de informações das variadas clientelas, as ferramentas de coleta de informações, e as ferramentas e métodos de tratamento, de síntese, de proteção, e de sua difusão, constituiriam o seu cerne.

Mas a complexidade das tarefas de inteligência econômica das empresas não significa que o uso das informações como elemento estratégico necessariamente exija todo o aparato que supõe-se esteja mobilizado pelas gigantescas corporações internacionais. Inclusive porque, como vimos anteriormente, o termo estratégico supõe debruçar-se sobre as informações consideradas sensíveis a cada momento e a cada grau relativo de desenvolvimento de cada empresa. Não há um modelo rígido de itens a pesquisar ou monitorar.

Para um país como o Brasil, onde um enorme contingente de empresas possui um baixo grau relativo de desenvolvimento, quando comparados com as empresas do mesmo setor em escala mundial, toda uma série de procedimentos simples e baratos, ou pelo menos acessíveis, nessa área de inteligência, poderiam ser desenvolvidos pelas empresas, de modo individual, em grupos ou até mesmo pelos seus organismos de representação de classe, diretamente ou por contratos com entidades de pesquisa privadas, públicas ou acadêmicas.

Um dos exemplos nesse sentido constitui-se no exame sistematizado das patentes de inovações registradas nos órgãos concedentes, a partir de

métodos referenciais específicos e em função de determinadas necessidades prévias estabelecidas pelos ou em conjunto com os futuros usuários. Para esse exemplo, um precioso instrumental analítico de auxílio foi publicado em língua francesa pelo Professor Jakobiak em 1994. Tal como os aportes da própria engenharia reversa, a análise dos registros de patentes, pelo que explicitam, mas também às vezes pelo que pretendem esconder, constitui um manancial de informações de extrema utilidade para o avanço dos padrões tecnológicos das empresas, tanto para aquelas que dispõem como para as que ainda não estruturaram suas próprias unidades de P&D.

No amplo Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira contratado pelo MCT/FINEP no âmbito do PADCT, e em suas conclusões gerais publicado em livro em 1994, explicita-se a idéia de que a competitividade para uma nação

“é o grau pelo qual ela pode, sob condições livres e justas de mercado, produzir bens e serviços que se submetam satisfatoriamente ao teste dos mercados internacionais enquanto, simultaneamente, mantenha e expanda a renda real de seus cidadãos. Competitividade é a base para o nível de vida de uma nação. É também fundamental à expansão das oportunidades de emprego e para a capacidade de uma nação cumprir suas obrigações internacionais” (Coutinho e Ferraz, 1994:17).

A competitividade das empresas que operam dentro e exportam a partir das fronteiras de um país constitui-se no núcleo essencial da competitividade internacional das economias nacionais. Embora isso persista sendo verdade, estudos da OCDE sugerem além disso que as características do sistema econômico afetam o desempenho das empresas. Entre tais características são apontadas a ordenação macroeconômica, as infra-estruturas, o sistema político institucional e as características sócio-econômicas dos mercados nacionais. Logo, como a competitividade depende de fatores situados dentro e fora das empresas, é adequado afirmar-se que a competitividade é sistêmica.

No citado estudo, além dos fatores internos às empresas, e os estruturais (ou setoriais), outros que também determinam a competitividade da indústria, e estão relacionados como fatores sistêmicos, são: os macroeconômicos (taxa de juros, oferta de crédito, taxa de câmbio), os político-institucionais (tributação, poder de compra do Estado, esquemas de apoio ao risco tecnológico), os regulatórios (políticas de proteção à propriedade intelectual, de proteção ao consumidor, de defesa da concorrência, a legislação ambiental), os infra-estruturais (disponibilidade,

qualidade e custos dos transportes, das telecomunicações, da energia e de serviços tecnológicos), os sociais (a qualificação da mão-de-obra, as políticas de educação e formação de recursos humanos, a política trabalhista e de seguridade social, o grau de exigência dos consumidores), os internacionais (as tendências do comércio internacional, os fluxos internacionais de capital, de investimento de risco e de tecnologia, as relações com organismos multilaterais, acordos internacionais, políticas de comércio exterior), e ainda os aspectos relativos à distribuição espacial da produção.

Esse conjunto extremamente analítico de fatores de competitividade, adequado a um estudo da profundidade do que foi realizado na citada publicação, não deve tornar-se opaco à percepção do leitor de que, no interior de cada empresa, entidade pública ou privada responsável por alguma das políticas citadas, e do próprio Estado, a adequada obtenção, produção e gestão das informações é um elemento crucial na definição de suas performances.

Além disso, as inter-relações entre as múltiplas e diversas entidades privadas e públicas necessárias ao desenrolar dos processos produtivos vai “mediatizando”, isto é, vai tornando médias as diferentes produtividades do trabalho de cada entidade envolvida. Deste modo pode ficar claro o significado de afirmações do tipo: tal empresa é extremamente competitiva na produção de determinado equipamento, mas não consegue exportar porque o sistema de transporte até os navios são proibitivos, ou ainda porque os componentes e matérias-primas que compra de seus fornecedores são de baixa qualidade e de custos elevados com relação aos idênticos componentes que são adquiridos pelos seus concorrentes localizados em outros países.

A partir dessa visão sistêmica da competitividade, voltemos ao já citado Relatório do Grupo “Inteligência Econômica e Estratégia das Empresas” presidido por Henri Martre, para observarmos como, na formatação da escrita daquela equipe, estão correlacionados a competitividade sistêmica (em palavras diferentes mas facilmente perceptíveis) com a importância das informações (estas também agora tratadas em termos sistêmicos). Examinemos :

“Após um decênio, a noção de performance econômica de uma empresa e uma nação foi fundamentalmente alterada em seu conteúdo. Atualmente prevalece a idéia de que a competitividade de uma economia nacional decorre do potencial de inovação tecnológica de suas empresas, da capacidade produtiva de seu aparelho industrial, assim como da qualidade de gestão e de organização do trabalho coletivo e individual.”

E, em seguida acrescentam...

“Todavia, o conjunto desses fatores, por importantes que sejam, não constitui ainda mais do que uma visão redutora da performance econômica. Esta, com efeito, define-se igualmente através das relações de força entre nações, e através das relações conflituais que desenvolvem as empresas no plano dos mercados mundiais. O impacto da concorrência internacional sobre o jogo dos atores, as repercussões sobre as estratégias das empresas e sobre a taxa de desemprego são atualmente os desafios fundamentais para a França.”

E ainda, no parágrafo seguinte...

“Por conseqüência, a gestão estratégica da informação econômica torna-se uma ferramenta integral para a compreensão permanente da realidade dos mercados, das técnicas e dos modos de pensar dos concorrentes, de sua cultura, de suas intenções e de suas capacidades de executá-las. Essa atividade situa-se no âmago dos sistemas nacionais de inteligência econômica, que tornam-se, a partir desse momento, as alavancas (ou os instrumentos) essenciais a serviço da competição e do emprego (Martre et al, 1994:117).<sup>4</sup>

O referido Relatório encaminha algumas proposições para uma prática francesa da “inteligência econômica”, as quais, por serem interessantes para pensar o nosso caso, vão a seguir mencionadas:

- 1) Difundir a prática da inteligência econômica na empresa.
- 2) Otimizar os fluxos de informações entre o setor público e o setor privado.

---

4. Tradução livre do idioma francês, op. cit., p. 117: “Depuis une décennie, la notion de performance économique d’une entreprise et d’une nation a fondamentalement changé de contenu. Désormais prévaut l’idée que la compétitivité d’une économie nationale découle du potentiel d’innovation technologique de ses entreprises, de la capacité productive de son appareil industriel, ainsi que de la qualité de gestion et d’organisation du travail collectif et individuel.”

“Toutefois, l’ensemble de ces facteurs, pour importants qu’ils soient, ne constituent encore qu’une vision réductrice de la performance économique. Celle-ci, en effet, se définit également dans les rapports de force entre nations et dans les relations conflictuelles que développent les entreprises sur l’échiquier mondial des échanges. L’impact de la concurrence internationale sur le jeu des acteurs, les répercussions sur les stratégies des entreprises et le taux de chômage sont aujourd’hui des défis fondamentaux pour la France.”

“Dès lors, la gestion stratégique de l’information économique devient un outil à part entière de compréhension permanente de la réalité des marchés, des techniques et des modes de pensée des concurrents, de leur culture, de leurs intentions et de leurs capacités à les mettre en oeuvre. Cette démarche se situe au coeur des systèmes nationaux d’intelligence économique qui apparaissent désormais comme des leviers essentiels au service de la compétition et de l’emploi.”

- 3) Conceber os bancos de dados em função das necessidades do utilizador.
- 4) Mobilizar o mundo da educação e da formação para formar profissionais competentes nesta matéria.

Ainda que proposições apresentadas nesse nível de abstração não sirvam para qualquer esforço de operacionalização, mesmo levando-se em conta as abismais diferenças de realidades entre a França e o Brasil, sua simples enunciação permite-nos refletir sobre o muito, muitíssimo, que há por pensar, priorizar e implementar na política de informações no nosso país.

Para o tamanho dos problemas sociais e econômicos no Brasil, somente a existência de uma base produtiva dinâmica e competitiva pode gerar condições adequadas para enfrentá-los. Uma forma adequada no tratamento da questão das informações é requerimento fundamental em qualquer aspiração de constituir a base produtiva de que necessitamos e que desejamos.

## Considerações finais

Entre 1980 e o momento atual, as condições político-institucionais e as produtivas gerais de operação do sistema produtivo capitalista vêm sofrendo alterações de grande profundidade. Algumas dessas alterações, descritas sinteticamente neste texto, potencializam transformações históricas caracterizáveis como revolucionárias. Utilizamos aqui o termo “revolucionárias” no sentido de que torna-se impossível participar do sistema sem acompanhar suas transformações. Mas não efetuar essas transformações não significa a possibilidade de manter a antiga conformação, mas apenas inserir-se na nova em condições ainda mais atrasadas ou adversas.

Para o nível das unidades empresariais, o novo paradigma produtivo que vai impondo-se tem como traço comum os chamados modelos de alta performance, dos quais as formas concretas de maior desempenho estabeleceram-se nas empresas japonesas, sob a designação de toyotismo. Ali, peculiares conjugações de elementos sócio-técnicos propiciaram elevações substantivas da produtividade e competitividade que garantiram o acesso das empresas e nação nipônica ao segundo posto das nações industrializadas do globo.

No Brasil havia sido criado até 1980 um aparelho produtivo em termos industriais relativamente complexo aberto ao acesso do capital estrangeiro, porém com proteção elevada às mercadorias aqui produzidas,

em face da concorrência internacional. Por uma série de razões endógenas e exógenas que operaram simultaneamente e amplificaram seus efeitos, o país vem mantendo-se praticamente estagnado em termos econômicos até o presente momento.

Transformar o parque produtivo montado basicamente para o mercado interno e protegido exige elevar rapidamente a competitividade das unidades produtivas aos níveis competitivos internacionais impostos pela crescente globalização. Isto significa submeter todo o aparato produtivo aos ventos da concorrência internacional, o que vem sendo feito de alguma maneira desde 1990, quando se adotou uma forte redução tarifária às importações e praticamente eliminaram-se quaisquer restrições quantitativas a importar ainda vigentes.

Entretanto, essa política estabeleceu-se nos quadros referenciais do neo-liberalismo, cuja premissa é de que todo o esforço modernizador deve ser deixado apenas ao mercado, acreditando-se que os empresários, ao adotarem as decisões mais racionais para as empresas a cada pontual circunstância, conduziriam o conjunto do aparato produtivo aos níveis de competitividade internacional.

Esse discurso ideológico se teve algum mérito em romper um *status quo* exageradamente estatizante e protecionista desfrutado pelos produtores privados, praticamente ignora que o mercado é em si uma construção social (*um construto social*) e não uma abstração. Ainda que uma empresa, um setor produtivo, ou um parque industrial sejam propriedade privada e devam reger-se pelas condições concorrenciais de mercado, a obtenção de bons resultados na competição econômica internacional constitui interesse que transcende as próprias empresas e os seus proprietários.

Reconhece-se como salutar abandonar o protecionismo como uma finalidade em si, sem por isso cair no extremo oposto de acreditar que todo um sistema produtivo possa tornar-se por conta própria competitivo em pouco tempo. As políticas industriais que precisam ser adotadas devem ter por objetivo estrito o aumento da produtividade e da competitividade, incluindo em todos os casos o compromisso explicitado pelas empresas de atingir metas incrementais, de comum acordo estabelecidas e em prazos definidos. A premissa dessas políticas industriais proativas é a de que em determinados horizontes de tempo, todos os produtos beneficiários de vantagens públicas de fomento devem tornar-se competitivos nas condições de mercado.

Um desafio hoje da economia brasileira é conseguir, de um lado, reestruturar toda uma base produtiva criada sob os padrões tecnológicos

e de gestão resultantes do paradigma eletro-mecânico e do fordismo-taylorismo, para uma outra estrutura formada de unidades produtivas organizadas segundo o paradigma eletrônico-mecânico (a mecatrônica) e gestão de alta performance. De outro lado, fazer com que o grau de difusão desse novo paradigma (vale dizer, o conjunto das unidades produtivas operando nesse novo padrão) seja significativo o suficiente para induzir progressivamente outras empresas e setores a incorporá-lo. A médio prazo, esse núcleo de empresas transformadas é que poderá resistir às condições competitivas impostas pelo mercado mundial.

Outro desafio crucial diz respeito ao tempo (*timing*) disponível pela economia brasileira para efetuar essas reestruturações. Se a economia brasileira não endogenizar, isto é, não constituir, dentro de seu território, pelo menos um núcleo competitivo de algum porte dinâmico, antes que as economias industrializadas venham a ingressar em um novo ciclo expansivo de longo prazo, a sociedade brasileira entrará no próximo século na condição de um novo subdesenvolvimento. Superar essas condições são os desafios contemporâneos da economia e sociedade brasileira.

Mas nessa espécie de “benchmarking sócio-técnico mundial” que os brasileiros se devem fazer, não nos propomos aqui a “japonisar” as empresas instaladas neste território, mas refletir, acionar dispositivos e agir concretamente para criar condições nas empresas e de modo sistêmico no conjunto da economia, em que sejam possíveis a adoção dos fundamentos dos modelos de alta performance.

Neste sentido é que se elabora uma série de reflexões, não apenas sobre a importância das informações na vida das empresas, mas como estas são elementos ponderáveis para a própria viabilização de quaisquer esforços no sentido da adoção de modelos de gestão de alta performance, adaptados às condições macro e microeconômicas do Brasil. Estamos convencidos de que o “trato da questão das informações”, se for inadequado, constituir-se-á em barreira ao avanço nas soluções, e se inteligentemente observado e implementado, funcionará como alavanca propulsora do sucesso das experiências levadas a efeito naquele sentido.

## Referências bibliográficas

- Black, J. T. *O projeto da fábrica com futuro*. Porto Alegre: Editora Bookman, 1998.
- Canuto, O. *Economia e Sociedade*, n. 2, agosto de 1993.
- Castro, A. B. e Souza, F. E. P. *A economia brasileira em marcha forçada*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1985.
- Coriat, B. *Pensar pelo avesso: o modelo japonês de trabalho e organização*. Rio de Janeiro: Revan / UFRJ, 1994.
- Coriat, B. e Weinstein, O. *Les nouvelles théories de l'entreprise*. Paris: Le Livre de Poche, 1995, 218 p.

- Coutinho, L. G. “A terceira revolução industrial e tecnológica: as grandes tendências de mudanças”. *Economia e Sociedade*, n. 1, agosto de 1992.
- Coutinho, L. G. “Nota sobre a natureza da globalização”. *Economia e Sociedade*, n. 4, junho de 1995.
- Coutinho, L.G. e Ferraz, J.C. (orgs.). Estudo da competitividade da indústria brasileira. Campinas: Papirus / Editora da Universidade Estadual de Campinas, 1994.
- Geus, A. *A empresa viva*. Rio de Janeiro: Campus, 1998.
- Jakobiak, F. *Le brevet: source d'information*. Paris: Dunod, 1994.
- Lastres, H. M. M., “A globalização e o papel das políticas de desenvolvimento industrial e tecnológico”. Texto para Discussão n. 519. Brasília: IPEA, 1997.
- Licha, A. L. Evolução de regimes institucionais. Rio de Janeiro: UFF, (mimeo.) 1996.
- Martinet, B. e Marti, Y. M. *L'intelligence économique: les yeux et les oreilles de l'entreprise*. Paris: Les Éditions d'Organization, 1995.
- Martre, H. et al. Rapport du groupe “Intelligence Économique et Stratégie des Entreprises”. Commissariat Général du Plan. Paris: Documentation Française, 1994.
- Ohno, T. *O sistema toyota de produção: além da produção em larga escala*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.
- Oreiro, J. L. Alta performance ou produção em massa flexível: os casos da Alemanha e do Reino Unido. Rio de Janeiro: PUC-RJ, (mimeo.) 1995.
- Shingo, S. *Sistemas de produção com estoque zero*. Porto Alegre: Bookman Editora, 1996.
- Stewart, T. *Capital intelectual*. Rio de Janeiro: Campus, 1998.
- Womack, J. P.; Jones, D. T. e Roos, D. *A máquina que mudou o mundo*. Rio de Janeiro: Campus, 1992.
- Womack, J. P. e Jones, D. T. *A mentalidade enxuta nas empresas*. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1998.

## Comércio Eletrônico e Globalização: Desafios para o Brasil

Paulo Bastos Tigre

### 1 Introdução

A Internet constitui uma poderosa ferramenta para facilitar e multiplicar a comunicação global entre pessoas e instituições. Do ponto de vista econômico, seu potencial é refletido principalmente através do comércio eletrônico, uma aplicação das tecnologias da informação direcionada para apoiar processos produtivos e transações de bens e serviços. O chamado *e-commerce* permite fortalecer a rede global de produção, comércio e tecnologia e os vínculos internos das corporações em uma ampla gama de situações.

Cabe diferenciar as aplicações tangíveis, referentes ao uso da rede para transacionar produtos materiais, daquelas que envolvem produtos digitalizáveis. O comércio eletrônico contribui para articular o desenvolvimento, a produção, a distribuição e as vendas de bens físicos como livros, discos, automóveis e computadores, tornando as transações mais rápidas e econômicas. Nesse caso a Internet substitui outros meios de comunicação como correio, fax e telefone. Mas a grande novidade do comércio eletrônico reside justamente na sua modalidade digital. A distribuição de bens e serviços intangíveis como software, música, filmes e serviços de informação por meios digitais pode ser feita a custos mínimos e permite grandes retornos em escala, na medida em que os custos de reprodução são desprezíveis. Para as empresas, surge a oportunidade de atuar em um ambiente comercial global que praticamente não encontra barreiras alfandegárias ou restrições legais, devido à impossibilidade de rastrear a circulação de produtos virtuais. A Internet foi desenvolvida

como uma cobra sem cabeça ou rabo, entrelaçada por múltiplas rotas, livre de controles e censuras. Apesar do seu potencial, o comércio puramente digital ainda é muito incipiente, estando hoje limitado ao software e à música.

O comércio eletrônico é visto por muitos especialistas como uma nova forma de transações capaz de promover o desenvolvimento econômico, de eliminar barreiras geográficas ao comércio e de transformar completamente os sistemas econômicos. Trata-se de uma tecnologia capaz de viabilizar programas de integração monetária e comercial, a exemplo da União Européia. Seu desenvolvimento tem sido estimulado pelo processo de globalização que requer meios mais rápidos e eficientes de promover as comunicações em multimídia, integrando o espaço econômico ampliado. Para Negroponte (1996), as superestradas da informação vão substituir as rodovias de concreto como fundamento da forma de viver e transacionar. A Internet representa “a morte da geografia”, na medida em que “ir ao trabalho” pode significar apenas ligar um modem.

A geografia certamente não vai morrer, pois as características físicas, sociais e institucionais do local são fundamentais para definir suas atividades econômicas. A tendência, no entanto, é que os avanços nas tecnologias de comunicação venham reduzir a dependência sobre estar em um lugar específico em uma hora específica.

As evidências recentes sobre o desenvolvimento do comércio eletrônico parecem corroborar com esses *hypercenários*. O comércio eletrônico, restrito a poucas grandes corporações e seus fornecedores no início da década, quando era realizado via EDI,<sup>1</sup> vem atravessando uma verdadeira revolução nesta virada de século. Segundo a Forrester Research, as operações de comércio eletrônico entre empresas movimentaram US\$43 bilhões em mercadorias em 1998, devendo mais que dobrar em 1999 para US\$109 bilhões. A expectativa para os primeiros anos do século XXI é um volume de vendas *business-to-business* de US\$1,3 trilhão, o que equivale a 9,4% das vendas globais entre empresas. Paul Saffo (1997), do Future Institute, estima que, no caso dos Estados Unidos, 60% das operações comerciais serão realizadas via Internet já na primeira década do século.

Não há dúvida sobre o fato de a Internet estar revolucionando a economia. Mas como propõe Newman (1997), com o advento do ciberespaço, o importante não é mostrar que as coisas estão mudando, pois obviamente estão, em muitos aspectos, mas sim entender para quem está mudan-

---

1. O comércio eletrônico existe há cerca de 20 anos de uma forma mais rudimentar utilizando a tecnologia *electronic data interchange* (EDI).

do, e mais profundamente por que está mudando em algumas áreas e em outras não. Temos que separar os efeitos sobre empresas individuais dos impactos que afetam regiões e países como um todo. No caso dos países, é importante avaliar os impactos de tais mudanças sobre o crescimento econômico e sua forma de inserção na nova economia global.

As novas tecnologias digitais de múltiplas aplicações são, de acordo com dois importantes assessores do Presidente Clinton,<sup>2</sup> “um meio de conquistar o poder global no próximo século. A tecnologia converterá os Estados Unidos nos vencedores do século XXI”. Outros prováveis beneficiados desta nova era econômica e cultural são a União Européia e o Sudeste Asiático. Quanto à América Latina e o Brasil, a aposta mais óbvia dos cientistas políticos<sup>3</sup> é que figurariam entre os perdedores da sociedade global de informações. A perspectiva de exclusão da periferia dos benefícios de uma economia global de informações, dominada por grandes empresas intensivas em tecnologia e estruturadas em redes, é uma questão que precisa ser mais bem analisada. Este capítulo pretende contribuir para este debate, descrevendo as oportunidades e o padrão de difusão da Internet no Brasil e analisando seus fatores condicionantes.

## 2 Oportunidades do comércio eletrônico

As tecnologias da informação vêm promovendo uma ampla mudança nas formas de organização da produção, constituindo um instrumento para o aumento da produtividade e da competitividade das empresas. O comércio eletrônico, em particular, é essencialmente voltado para as atividades de coordenação da produção entre agentes geograficamente dispersos, permitindo a comunicação instantânea com fornecedores, parceiros e clientes. Através da troca de informações on-line, as empresas melhoram sensivelmente a integração logística a montante, através da coordenação da produção ao longo da cadeia produtiva. Tal processo já vem ocorrendo há cerca de 20 anos, com o uso de redes proprietárias. A novidade é o uso da Internet, uma rede aberta e global, para atingir clientes finais e novos parceiros comerciais. Nesse campo, surgem oportunidades de subcontratação e inovações nos métodos de venda, marketing e atendimento ao cliente.

---

2. Joseph S. Nye Jr. e William Owens, artigo publicado em *Foreign Affairs* (março-abril de 1996), citado por German, C. (1999).

3. Andres Boeckh, citado por German, acredita que a dissociação do mercado mundial nos anos 1970 era uma política de desenvolvimento, para os adeptos da teoria da dependência. Tal dissociação ameaça agora resultar naturalmente da nova dinâmica da economia mundial.

O comércio eletrônico ocorre principalmente entre empresas, sendo mais incipiente entre indivíduos. O volume de transações eletrônicas entre empresas é de seis a dez vezes maior do que o realizado com pessoas físicas. A razão econômica é óbvia: a soma das transações ao longo das diferentes etapas da cadeia produtiva, envolvendo apenas empresas, é normalmente maior do que a ponta varejista que liga ao usuário final. Mas há também razões “culturais”: as empresas tradicionalmente fazem negócios a distância, via telefone ou fax, tendo assim menos resistência à transação eletrônica do que o usuário individual, cuja cultura de compras está mais associada ao espaço físico.

A busca do consumidor final na Internet é uma atividade que requer um marketing mais abrangente e criativo. A Internet é fundamentalmente um instrumento de informação e lazer e seu uso comercial é uma atividade que somente foi permitida em meados dos anos 1990. O usuário é reticente em confiar em lojas virtuais e a propaganda enviada sem solicitação é encarada como invasão de privacidade. Mas novas formas de publicidade, enfatizando mais a informação do que a persuasão, vêm ganhando importância relativa sobre a mídia tradicional.

A propaganda na Internet vem se revelando muito atraente para empresas de todos os portes, devido à possibilidade de acesso a um público amplo e global a baixo custo. A Internet é uma mídia barata e interativa, o que permite que pequenas empresas anunciem seus produtos na rede. Pelo preço de uma página inteira em revistas semanais de grande circulação no Brasil pode-se construir uma home page com mais de 300 páginas de informação.<sup>4</sup> Em 1999, a publicidade na Internet no Brasil varia entre US\$40 a 100 milhões, o equivalente a 1% do bolo publicitário nacional.

Comparado às técnicas tradicionais de marketing direto, utilizando correspondência impressa e telemarketing, a publicidade via Internet pode ser mais eficiente e econômica. Os milhares de folhetos distribuídos a clientes desinteressados podem ser substituídos por uma ferramenta inteligente e interativa, capaz de compreender melhor as preferências do consumidor. Começam a surgir empresas especializadas em marketing pela Internet que desenvolvem bancos de dados sobre os hábitos de consumo das pessoas, obtidos com operadoras de cartões de crédito e outras fontes. Uma experiência inovadora, lançada recentemente por uma empresa virtual, permitiu a montagem de um banco de dados sobre centenas de milhares de consumidores. A empresa oferece um pagamento aos usuá-

---

4. Antonio Rosa, Associação de Mídia Interativa. *Gazeta Mercantil* 18/3/1999 p. C-6.

rios da Internet que se disponham a preencher um questionário sobre seus hábitos de consumo, preferências musicais, prática de esportes, viagens, estilo de vida e interesses culturais, além de indicar datas especiais, como o aniversário de familiares. O pagamento não é em dinheiro, mas em serviços e mercadorias, como milhagem em companhias aéreas, bônus de descontos e outros serviços oferecidos pelos anunciantes. A empresa passa a trabalhar individualmente o cliente, informando-o sobre lançamentos de produtos e serviços, indicando promoções, roteiros de viagens e eventos culturais dentro de sua área de interesse. Por esse serviço de intermediação a empresa virtual recebe automaticamente um dólar para cada negócio fechado.

A maioria das compras internacionais são feitas em sites americanos. Mas no Brasil a Internet está progressivamente se tornando também uma ferramenta de comunicação doméstica. Em 1995 mais de 95% do fluxo da Internet no Brasil era internacional (usuários brasileiros se conectando com endereços estrangeiros), enquanto em 1997 mais de 40% do tráfico era doméstico, à medida que mais sites locais se tornaram disponíveis. As informações sobre o valor das transações eletrônicas são difíceis de obter. Sabe-se no entanto, através de pesquisas realizadas por provedores junto a usuários<sup>5</sup>, que cerca de 35% dos internautas brasileiros já fizeram pelo menos uma compra on-line. As atividades mais procuradas são os serviços de *home banking*, viagens, compra de software, produtos eletrônicos, livros e CDs. A Internet constitui também um importante instrumento de pré-venda, na medida em que muitos usuários realizam pesquisas sobre produtos e preços na rede e fecham negócios diretamente nas lojas.

As vendas de software representam o maior mercado individual, com 16% do total das vendas pela Internet, conforme mostra o Quadro 3.1. O exemplo da Symantec, produtora dos softwares Norton Utilities, revela o potencial da rede para o comércio puramente digital. Em seu website, a empresa disponibiliza para *download* versões plenamente funcionais de seus softwares, com limite de funcionamento de 30 dias, chamados *trialwares*. Após esse período, o programa pára de funcionar, caso o usuário não se disponha a efetuar a compra on-line. O software é o único produto atualmente distribuído on-line. Apesar dos avanços, as vendas de software pela Internet estão apenas engatinhado. Em 1996, segundo pesquisa realizada pela Softletter ([www.softletter.com](http://www.softletter.com)) somente entre 1% e 2% das vendas totais de software eram feitas eletronicamente. Mas as perspectivas são otimistas: a maioria das empresas entrevistadas acredita-

---

5. Star Media do Brasil, *Gazeta Mercantil* 18/3/1999 p. C-6.

va que, no ano 2000, cerca de um terço de suas vendas seriam feitas por distribuição eletrônica (Serra, 1999).

**Quadro 3.1**  
**Principais produtos vendidos on-line**

<i>Produto/Categoria</i>	<i>% de Compras</i>
Software	16,0
Livros	14,0
Hardware	13,0
Música	11,0
Eletrodomésticos	6,5
Vídeos	5,0
Serviços de viagens	5,0
Roupas	4,5
Tickets de eventos	4,0

*Fonte: OECD (1998), apud Serra (1999).*

A venda de livros on-line representa a segunda maior área de comércio eletrônico, com 14% do total das transações. A Amazon.com, pioneira no comércio eletrônico de livros, é apontada como um dos casos de maior sucesso comercial na Internet. Fundada por dois doutores em ciência da computação, que não conheciam praticamente nada sobre o mercado de livros, a empresa virtual tornou-se uma ameaça para concorrentes poderosos como a Barnes & Nobles, que chegou a processar a Amazon por competição desleal. A principal vantagem da loja virtual é a eliminação de estoques, na medida em que repassa os pedidos de compra diretamente às editoras, reduzindo substancialmente os custos em relação às lojas físicas. A Amazon conseguiu agregar valor ao serviço de venda de livros através de resenhas, informações e tratamento individualizado. Em vez de contratar profissionais de vendas, a empresa admitiu “amantes de livros” como professores de literatura e bibliotecários. Criou também um ambiente cultural de debates ao publicar e premiar resenhas e opiniões de leitores.

O caso da Amazon mostra que novos ambientes requerem novos tipos de qualificação profissional. O argumento de Bill Gates (1995) de que a Internet vai provocar o desaparecimento do “intermediário”, ou seja, do profissional que liga a produção ao usuário, precisa ser mais bem qualificado. A rede pode eliminar o comerciante que apenas repassa mercadorias ao consumidor, mas passa a exigir um novo tipo de intermediário para ter sucesso: o profissional que adiciona valor ao produto. Isso inclui serviços

de informação ao cliente, tanto pré como pós-vendas. Um exemplo dos “novos intermediários” são os serviços de busca tipo Yahoo e Cadê.

A venda de livros constitui uma “vocação” particular da rede, pois o número de títulos em catálogo é muito maior do que a capacidade de estocagem das livrarias. Enquanto uma grande loja de discos pode disponibilizar grande parte dos títulos à venda (cerca de 20.000), uma livraria pode estocar apenas uma fração dos mais de 1 milhão de títulos oferecidos pelas editoras. Assim, é muito mais fácil encontrar um livro na Internet do que percorrendo as livrarias de uma grande cidade.

A venda de música pela Internet, apesar de não ter apresentado inicialmente um sucesso equivalente aos livros, também começa a deslanchar. Em 1998 as vendas internacionais quintuplicaram, somando US\$143 milhões, o equivalente a 0,5% das vendas totais da indústria fonográfica. As perspectivas, segundo a Market Tracking International, é que essa fatia deve se elevar para 8% nos próximos cinco anos.<sup>6</sup> Em 1999 as empresas do setor (que inclui a Amazon) passaram a oferecer vendas digitais, onde os discos são copiados diretamente nos endereços eletrônicos do consumidor, sem mídia física. Isso possibilita inovações comerciais como a montagem de discos exclusivos, escolhidos pelo usuário a partir de faixas disponíveis na gravadora.

A venda de produtos de informática (hardware) e eletrodomésticos também vem tendo grande sucesso na Internet, sendo responsável respectivamente por 13% e 6,5% das vendas nos Estados Unidos. A característica desses produtos é que são relativamente padronizados e suas marcas conhecidas. Ao entrar no site o comprador potencial tem a oportunidade de comparar preços e obter exatamente o modelo que deseja, em vez de limitar sua opção à pequena gama de produtos oferecida pelo comércio varejista. As vendas eletrônicas estão, em alguns casos, mudando inteiramente o processo de fabricação. A Dell Computers, por exemplo, permite que os próprios consumidores configurem seus PCs on-line e monitorem pela rede todo o processo de montagem e distribuição.

As atividades de suporte técnico virtual pós-venda são outra aplicação de sucesso, graças à facilidade de acesso, disponibilidade de informação e ao baixo custo, comparadas aos métodos tradicionais. Empresas de informática são as principais usuárias da Internet para prestar serviços de suporte on-line. O serviço permite que o vendedor conheça as dúvidas e necessidades dos clientes, gerando informações para a melhoria dos serviços de suporte e aperfeiçoamento dos produtos. Os serviços on-line geralmente incluem o contato direto com técnicos da empresa, através do correio eletrônico.

---

6. *Jornal do Brasil*, 29/3/99 p. 13.

Por outro lado, o comércio eletrônico não se desenvolveu satisfatoriamente em mercados onde o consumo é também uma atividade de lazer. No caso dos artigos de vestuário, os consumidores gostam de ter um contato físico com o produto, sendo uma área onde as transações eletrônicas dificilmente vão prosperar. Já os supermercados apresentam um potencial segmentado. Os gêneros alimentícios continuam sendo adquiridos diretamente enquanto crescem as vendas eletrônicas de artigos de limpeza e produtos comprados de forma regular.

Curiosamente, os preços das lojas virtuais são mais elevados do que os praticados pelas lojas físicas. Segundo pesquisa realizada pela OECD (1998), os preços de CDs são, em média, 12,7% mais caros na Internet. Já os livros são 4% mais caros, apesar das vantagens de custos de estoques apontada anteriormente. A pesquisa mostrou ainda que software é vendido na Internet por uma menor diferença de preço: 1,9% em média. Outro estudo, realizado pela consultora Goldman Sachs, comparando o preço de uma cesta de 30 produtos comprados on-line na rede de supermercados Wall-Mart, com o valor da mesma compra realizada na loja física, confirma a pesquisa da OECD. Mesmo antes da entrega, a lista de produtos adquiridos on-line já era 1% mais cara do que na loja. A diferença subiu para 9% depois de computados os custos de entrega domiciliar das mercadorias (Serra, 1999).

As causas dos preços relativamente mais altos na Internet merecem ser mais bem investigados, já que os custos de prestação dos serviços são aparentemente menores. Além dos baixos custos de comercialização, o comércio eletrônico pode se beneficiar de vantagens fiscais. Nos Estados Unidos, as compras pela Internet são isentas do imposto sobre vendas, a exemplo do que ocorre tradicionalmente com o comércio por correspondência. Historicamente, as compras pelo reembolso postal estão isentas de impostos municipais porque não utilizam os serviços urbanos locais, uma interpretação recentemente confirmada pela Suprema Corte dos Estados Unidos. Os altos preços praticados podem refletir a fase de “inovação schumpeteriana” onde os pioneiros são agraciados com um preço-prêmio. Nesse caso, o diferencial de preços seria uma compensação pelos investimentos realizados nos novos serviços e pelo risco assumido. Outra razão é que o desenvolvimento e atualização dos sites, assim como a infra-estrutura informacional necessária para manter a segurança e qualidade do serviço, requer investimentos permanentes em hardware, software e comunicações, um campo onde a tecnologia se move rapidamente. Neste contexto, a empresa pode crescer aceleradamente sem gerar ou distribuir lucros, pois os resultados operacionais acabam sendo reinvestidos no próprio negócio.

Por outro lado, a concorrência gerada pela difusão das vendas on-line e a maior escala de operações pode contribuir para uma redução dos preços relativos. Os serviços de busca e comparação de preços, oferecidos por prestadores independentes, vão contribuir decisivamente para esse processo, na medida em que eliminam a assimetria de informações. Do ponto de vista do usuário, os altos preços relativos ainda podem ser compensados pela comodidade de escolher melhor e receber os produtos em casa.

### 3 Difusão do comércio eletrônico no Brasil

O comércio eletrônico no Brasil se difundiu inicialmente nas transações financeiras e no interior de redes de firmas relativamente hierarquizadas. Em pesquisa anterior (Tigre e Sarti, 1997), mostramos que os principais usuários eram os bancos (45% do total), o comércio varejista (27%) e o setor automotivo (7%). Com a difusão da Internet, o comércio eletrônico vem se estendendo para os consumidores finais e o serviço mais utilizado é o *home banking*.

O potencial do comércio eletrônico pode ser avaliado pelo crescimento do uso da Internet. O Brasil vem se mantendo, desde meados dos anos 1990, entre os 20 maiores usuários mundiais. Em 1999 o número de usuários no país era estimado pela International Data Corporation (IDC) em 3,8 milhões de pessoas. Considerando a existência de 8,5 milhões de PCs em uso no Brasil nesta época, observa-se que em cada 2,2 computadores um está ligado à rede. Em 2003, a previsão do IDC é de que haverá 9 milhões de usuários da Internet no Brasil, cerca de 37% do total previsto para a América Latina.

**Quadro 3.2**  
**Usuários da Internet no Brasil**

Ano	Quantidade	Crescimento Percentual
1995	158.959	—
1996	463.508	192
1997	1.191.842	157
1998	2.737.236	130
1999	3.825.386	40
2000	4.993.992	31
2001	6.520.549	31
2002	7.793.202	20
2003	9.031.711	16

Fonte: GM Latino Americana, 15-21 de março de 1999 p. 10.

Outro indicador utilizado mundialmente para avaliar a difusão da Internet é o número de hosts cuja evolução em diferentes países do continente americano, em termos absolutos e per capita, é mostrada no Quadro 3.3. Apesar de os Estados Unidos estarem em um patamar muito acima dos países latino-americanos, o número de hosts nesses países vem crescendo mais aceleradamente, indicando um progressivo estreitamento do *gap*. Entre os países latino-americanos, o Brasil se destaca como o maior usuário em termos absolutos e o segundo maior em termos relativos, ficando atrás do Chile. Em meados de 1998, de acordo com a *Network Wizards*, o número de hosts cresceu para 163.890, um crescimento de 42% que coloca o Brasil em 18º lugar em termos absolutos no ranking mundial.

**Quadro 3.3**  
**Número de hosts da Internet**

Número total de hosts na Internet	Brasil	México	Venezuela	Argentina	Colômbia	Chile	Estados Unidos
1995	800	6.656	529	1.262	1.127	3.054	3.178.266
1996	20.113	13.787	1.165	5.312	2.262	9.027	6.053.402
1997	77.148	29.840	2.417	12.688	9.054	15.885	10.110.908
Hosts/1000 habitantes							
1995	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.2	12.2
1996	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.6	23.2
1997	0.5	0.3	0.1	0.4	0.2	1.1	38.8

Fonte: *Networks Wizards*, "Internet Domain Survey", janeiro, 1995, 1996, 1997 ([www.nw.com](http://www.nw.com)).

Outra fonte (Abranet) estima o número de assinantes da Internet no Brasil em 1,6 milhões perfazendo 2,2 milhões de usuários em 1998. O número de provedores era de 321, repartindo um mercado de US\$400 milhões (ver Quadro 3.4). Estimativas para o ano 2000 prevêem que o mercado de provedores da Internet deverá chegar a R\$1 bilhão, ajudado pela entrada de novas tecnologias que visam reduzir preços e estender a área de cobertura geográfica. Os serviços serão combinados com TV a cabo permitindo maior integração entre diferentes meios de comunicação digital. A NET, controlada pelas Organizações Globo e líder de mercado com 2,5 milhões de assinantes, espera vender serviços de Internet para 3% a 5% de seus assinantes, quando iniciar seus serviços cabo/modem.

**Quadro 3.4**  
**A World Wide Web no Brasil**

	1996	1997	1998
Assinantes	0,3 milhão	0,8 milhão	1,6 milhões
Usuários	0,5 milhão	1 milhão	2,2 milhões
Provedores	-	-	321
Pontos de Acesso	-	-	865
Preços Médios (US\$)	-	-	27,55
Mercado (US\$)	-	-	400 milhões

Fonte: Abranet apud *Gazeta Mercantil*, 14 de janeiro de 1999.

No Brasil o maior provedor de Internet é atualmente a Universo Online, uma associação entre o jornal *Folha de São Paulo* e a Editora Abril. O rápido crescimento da rede está estimulando o desenvolvimento de franquias, a exemplo do que vem praticando a Nutec/ZAZ, controlado pelo grupo de comunicações RBS. O mercado de provedores de Internet no Brasil deverá passar por mudanças estruturais nos próximos anos, à medida que grandes competidores internacionais entrarem no mercado. A gigante AOL, dos Estados Unidos, por exemplo, já estabeleceu uma *joint venture* com o grupo venezuelano Cisneros para lançar um serviço de Internet em toda América Latina. Outros importantes provedores internacionais estão entrando no mercado brasileiro, principalmente por meio da aquisição de provedores já instalados.

#### 4 Fatores condicionantes da difusão

As oportunidades comerciais abertas pela comunidade de usuários da Internet são significativas, mas sua viabilização depende da transposição de importantes barreiras técnicas, culturais e de infra-estrutura. A rede revolucionária não só a noção de tempo e espaço como também os fundamentos organizacionais das empresas que se propõem a explorar tais atividades. Dentre os fatores condicionantes da difusão destacamos:

##### Infra-estrutura de telecomunicações

As telecomunicações constituem a infra-estrutura crítica para a difusão do comércio eletrônico. O acesso a linhas digitais de qualidade e cabos óticos de alta velocidade, interligando pontos de acessos urbanos com o resto do mundo, condiciona o potencial de expansão da Internet, juntamente com novas formas de acesso através de redes de TV a cabo e redes privadas alternativas à rede telefônica pública.

Em meados de 1998, quando iniciou-se o processo de privatização da telefonia fixa no Brasil, existiam mais de 17 milhões de telefones fixos e 5 milhões de telefones celulares, quase o dobro do número de terminais disponíveis no início da década (ver Quadro 3.5). Ao longo dos anos 1990, a Telebrás empreendeu esforços para melhorar a tecnologia, introduzir novos serviços e aumentar a oferta de novas linhas telefônicas. Os investimentos pularam de uma média de US\$1,2 bilhão/ano nos anos 1980 para US\$6,7 bilhões em 1996. O Quadro 3.5 mostra também que de 1990 a 1996, a taxa de digitalização passou de 13,9% para 55%, melhorando a qualidade e reduzindo os custos das comunicações.

**Quadro 3.5**  
**Desempenho da Telebrás, 1990, 1996 e 1998**

	1990	1996	1998
Linhas de telefones			
convencionais (mil)	9.300	14.900	17.000
Assinantes de celular (mil)	10	2.800	5.000
Telefones Públicos (mil)	227	433	n.d.
Digitalização de linhas locais	13,9%	55%	n.d.
Empregos	93.000	89.000	n.d.
Localidades servidas	13.900	20.900	n.d.

Fonte: Mansell and Wehn, 1998; atualizado com outras fontes.

Apesar da melhoria, a densidade telefônica no Brasil (cerca de 10 telefones por cem habitantes em 1997, segundo o Banco Mundial) ainda é baixa quando comparada à média dos países desenvolvidos (51/100 habitantes), embora seja próxima a países do Leste Europeu (17/100 habitantes) e a outros países da América do Sul (9/100). Mansell e Wehn (1998:29) analisaram esses dados calculando a correlação entre renda nacional e infra-estrutura de telecomunicações. Os dados para o Brasil coincidiram com a reta de regressão traçada com os dados de diferentes países. Isto significa que o Brasil tem um grau de difusão de telecomunicações compatível com seu nível de desenvolvimento econômico.

O Quadro 3.6 mostra a densidade relativa de telefones fixos e celulares e compara os custos das ligações domésticas e internacionais em países recentemente industrializados e os Estados Unidos. Podemos observar que os custos do serviço local e internacional no Brasil são semelhantes à Coreia e Malásia, mas são relativamente mais altos do que países onde já existe competição na telefonia local e internacional.

**Quadro 3.6**  
**Indicadores de telecomunicações**

<i>País</i>	<i>Linhas principais por 1000 habitantes<sup>a</sup></i>	<i>Assinaturas de telefone celular por 1000 habitantes<sup>b</sup></i>	<i>Custo de 3 m ligação local (US\$)<sup>a</sup></i>	<i>Custo de 3 m ligação para os Estados Unidos<sup>a</sup></i>
México	95	7	0,08	3,01
Brasil	96	8	0,04	4,68
Malásia	183	43	0,04	5,99
Tailândia	70	18	0,12	7,39
Coréia	430	37	0,04	4,88
Taiwan	430	36	0,04	n.d.
Cingapura	513	98	0,01	4,02
Hong Kong	547	129	n.a.	2,64
Estados Unidos	640	128	0,09	n.d.

Fontes: a. Banco Mundial. World Development Report, 1998.

b. ITU. 1997 World Telecommunication Development Report, 1996/1997.

A privatização das empresas controladas pela Telebrás e o surgimento de concorrência na prestação de serviços de telecomunicações vêm estimulando os investimentos e a introdução de novas tecnologias. Visando aumentar a atratividade das operadoras telefônicas para os investidores privados, as tarifas foram recompostas e, para permitir o desmembramento dos serviços locais e internacionais, foram eliminados os subsídios cruzados existentes. A Anatel estabeleceu metas de universalização para a telefonia fixa a serem cumpridas pelas novas operadoras privadas que assumiram a rede a partir de 1998. Dentre as metas está a elevação da densidade telefônica para 40 linhas fixas por cem habitantes. A curta experiência das empresas privatizadas, no entanto, mostra que as metas de universalização dificilmente serão cumpridas a médio prazo. As novas operadoras atendem prioritariamente a consumidores de alta renda e deixam de cumprir as obrigações assumidas com as periferias das grandes cidades e regiões de baixa densidade populacional. A qualidade dos serviços também vem se deteriorando devido a cortes de pessoal e programas de redução de custos. A força da Anatel está sendo testada pelas empresas que apostam em um rápido retorno do investimento.

### Nível educacional e capacitação tecnológica

O nível educacional afeta a difusão das novas tecnologias tanto em termos de oferta de serviços técnicos quanto pela qualificação dos usuá-

rios. A disponibilidade do suporte técnico para desenvolvimento de aplicativos, treinamento do usuário e manutenção de hardware e software pode ser avaliada comparativamente no Quadro 3.7, que avalia também o nível educacional da população de cada país.

**Quadro 3.7**  
**Indicadores de recursos humanos**

<i>País</i>	<i>México</i>	<i>Brasil</i>	<i>Coréia</i>	<i>Cingapura</i>	<i>Malásia</i>	<i>Estados Unidos</i>
População (milhões) <sup>a</sup>	91.1	159	44.9	3.3	20.1	267.1
Adultos alfabetizados (%) <sup>a</sup>	90	83	98	91	84	99
Média de anos de educação <sup>b</sup>	4.7	3.9	8.8	n.d.	n.d.	12.3
Taxa de matrícula secundário <sup>a</sup>	58	45	101	n.d.	57	91
Cientistas e técnicos de P&D por 1000 pessoas <sup>a</sup>	0.3	0.2	2,9	2.6	0.2	4
Número de profissionais de software (1000) <sup>c</sup>	321	550	340	11	53	2.006

Fontes: a. UNPD, 1998; b. UNPD, 1993; c. Capers Jones, 1993. Software Productivity and Quality Today — The Worldwide Perspective.

O Brasil se destaca pelo elevado número absoluto de pessoas (aproximadamente 550 mil) atuando em informática, tanto como usuários profissionais, quanto em atividades de suporte. Tal número supera o México e a Coréia (que têm uma população menor) e equivale a um quarto da força de trabalho técnico nos Estados Unidos. Esse número é surpreendentemente alto quando comparado a outros indicadores de difusão de tecnologias da informação. Outro indicador positivo é a disponibilidade de cientistas de alto nível. Em 1997, o Brasil tinha 700 Ph.Ds na área de tecnologia de informação, um crescimento substancial em relação aos 200 que atuavam em 1980 (MCT-Sepin, 1998:10).

A expansão do ensino superior, tanto público quanto privado, foi a fonte para o surgimento de novas empresas de informática e o crescimento das aplicações junto a usuários. A oferta tem gerado inclusive um movimento de imigração de quadros altamente qualificados para os Estados Unidos. Embora não disponhamos de estatísticas a respeito, verificamos a oferta de empregos em jornais brasileiros e na própria Internet, buscando técnicos com nível de pós-graduação para atuar no exterior. Esta “avaliação de talentos” não é necessariamente negativa. Em muitos casos, os profissionais retornam ao país após absorver novas tecnologias e adquirir experiência em um mercado mais amplo e sofisticado, capacitados para estabelecer parcerias internacionais e exportar software.

A capacidade tecnológica acumulada durante os anos 1980, quando vigorava a política de reserva de mercado na informática, foi outro fator positivo para a difusão das tecnologias da informação no Brasil. Muitos engenheiros envolvidos em atividades de P&D na década de 1980 administram hoje provedores de Internet, projetam aplicativos e dão suporte para a difusão de sistemas de informação on-line. Também, a capacidade tecnológica adquirida em centros de pesquisa em telecomunicações como CPqD, foi fundamental para a difusão da Internet no Brasil.

Com relação à capacitação dos usuários, o quadro brasileiro também necessita da qualificação absoluto/relativo feita anteriormente. Embora exista uma massa crítica de pessoas potencialmente capazes de usar a Internet, uma ampla parcela da população não adquiriu as habilidades genéricas mínimas necessárias para um aprendizado contínuo. A taxa de analfabetismo no Brasil é de 17%, mas o número de “analfabetos funcionais” é significativamente maior. Segundo o IBGE (1998: 129) menos de um terço da população brasileira tem sete ou mais anos de estudo, ou seja, uma escolaridade equivalente ao primeiro grau. A média nacional é de apenas 3,9 anos de estudo por pessoa e apenas 45% dos jovens em idade de cursar o segundo grau estão efetivamente matriculados. O Quadro 3.5 mostra que os indicadores educacionais do Brasil são pobres mesmo comparados a outros países em desenvolvimento como o México e a Malásia.

Apesar dos avanços na interface homem-máquina estarem tornando mais fácil o uso dos computadores, habilidades cognitivas adquiridas pela educação formal são essenciais para a sua difusão. Dentre as habilidades desejáveis para o domínio da informática está a fluência em inglês. Estima-se que 85% da literatura técnica em informática está disponível neste idioma, fato que limita o acesso da ampla maioria da população aos manuais e programas existentes. Na Internet, a maioria dos sites estão em inglês e, segundo levantamento recente, 62% dos usuários da Internet são fluentes nessa língua. O rápido crescimento dos sites em português e o fato de o número de usuários que somente falam português estar aumentando, parece indicar que essa barreira está se tornando menos importante.

O uso da informática na educação é outro fator que pode ampliar consideravelmente a difusão das novas tecnologias da informação (TI), pois além de familiarizar o aluno com os computadores, incorpora poderosas ferramentas ao aprendizado de outras disciplinas. Os programas brasileiros de informática na educação são bem formulados, mas avançam de forma lenta devido à falta de verbas, à precariedade da rede escolar e à dependência de importações.

## Distribuição de renda

A distribuição de renda, ao lado da educação, é um fator social condicionante da difusão da Internet. Segundo o IBGE, em 1996 existiam no Brasil 7,8 PCs para cada 100 famílias, mas sua distribuição era muito desigual. Enquanto microcomputadores equipavam quase metade dos domicílios com mais de 30 salários de renda familiar, eles praticamente inexistiam em famílias com renda inferior a 5 mínimos. Famílias com renda mensal acima de 30 salários mínimos representam somente 10% do total de famílias brasileiras, mas respondem por 60% do total de computadores domésticos. Na classe média, com renda entre 20 e 30 salários mínimos, os micros estavam presente em 17% dos domicílios.

**Quadro 3.8**  
**Base de PCs domésticos instalados por classe de renda familiar**

Renda mensal em salários mínimos*	Número de famílias	Número de famílias com PCs	PCs/100 famílias
Menos de 2	1.228.090	0	0,0
De 2 a 3	1.020.255	2.261	0,2
De 3 a 5	1.821.733	4.093	0,2
De 5 a 6	817.139	5.215	0,6
De 6 a 8	1.274.646	19.009	1,5
De 8 a 10	897.768	17.303	1,9
De 10 a 15	1.529.351	72.022	4,7
De 15 a 20	862.184	84.181	9,8
De 20 a 30	853.863	144.996	17,0
Mais de 30	1.272.878	606.004	47,6
Não informado	966.162	17.336	1,8
Total	12.544.069	972.420	7,8

\*Valor do salário mínimo US\$ (janeiro 1999).

Fonte: MCT/Sepin (1998) e MPO/IBGE (1996).

A má distribuição de renda no Brasil constitui uma barreira à difusão da Internet, mas políticas públicas podem contribuir para aumentar o acesso junto à população mais pobre. A exemplo do plano de universalização da telefonia convencional, que prevê o atendimento de toda população, seja através de linhas compartilhadas, telefones públicos ou correio de voz, a Internet pode ser difundida, para fins educacionais e de pesquisa, junto a escolas e bibliotecas públicas. Programas de universalização da Internet vêm sendo adotados por diferentes países do mundo, a exemplo da *National Information Infrastructure* dos Estados Unidos. A interferência do governo para criar condições de acesso às tecnologias de informa-

ção em classes menos favorecidas é fundamental para reduzir a exclusão social e democratizar as oportunidades de emprego.

### **Disponibilidade local de hardware e software**

O mercado brasileiro de tecnologias da informação atingiu, segundo a Sepin/MCT, o valor de US\$15 bilhões em 1997, incluindo hardware, software e serviços técnicos. De 1991, quando foi iniciada a abertura do mercado de informática, até 1997, as vendas da indústria cresceram 112% enquanto as importações de produtos acabados aumentaram 741% e as exportações permaneceram estagnadas. Em consequência, a balança comercial de produtos eletrônicos se deteriorou rapidamente, atingindo um déficit de US\$6,4 bilhões em 1997.

A facilidade de importações e a insuficiência dos instrumentos de estímulo à produção local levaram a indústria local a reduzir o conteúdo de componentes locais na produção. Para cumprir as regras de Processo Produtivo Básico (PPB), exigidas pelo governo para que o produto seja considerado “nacional” e assim fazer jus a incentivos fiscais (isenção de IPI principalmente), as empresas podem simplesmente realizar no país as etapas finais de montagem, a partir de componentes importados. A maioria dos PCs fabricados no Brasil tem cerca de 90% de seus componentes importados, sendo assim muito pequena a articulação com fornecedores locais. A importação de produtos finais também é grande, principalmente se incluirmos o contrabando, que chega a atingir 50% do mercado de determinados produtos.

A crise cambial de janeiro de 1999 representou um freio nos investimentos públicos e privados em TI e afetou drasticamente os programas de informática na educação. Isso mostra que a dependência excessiva das importações diante de um quadro de grandes flutuações da taxa de câmbio real e dificuldade de acesso ao crédito externo, dificulta a difusão de novas tecnologias. A alternativa à esta dependência é desenvolver a indústria local de forma a reduzir a vulnerabilidade da oferta de equipamentos importados.

### **Política governamental**

Na década de 1990 observa-se, principalmente em países desenvolvidos, o surgimento de novas políticas de difusão de tecnologias da informação baseadas em “grandes visões” do futuro da sociedade. O *leitmotiv* dessas políticas é a percepção de que as grandes oportunidades ofereci-

das pelas novas tecnologias para o desenvolvimento econômico e social podem não se concretizar devido às falhas de mercado. De fato, existem grandes assimetrias entre agentes econômicos, e o uso das tecnologias da informação requer mudanças freqüentes no perfil de qualificação dos recursos humanos e na natureza institucional, levando a grandes dispersões na difusão das novas tecnologias. Os programas nacionais seguidos, por exemplo, pelos Estados Unidos e Canadá foram elaborados para estimular a oferta e demanda de TI e universalizar o uso da Internet, principalmente em pequenas empresas e populações de baixa renda.

A política de “grandes visões” contrasta com a postura liberal em relação à sociedade da informação adotada pelos países latino-americanos. Aqui o Estado age como “espectador” das forças de mercado, limitando-se a adequar as estruturas e regulações existentes à evolução tecnológica, privatizar os serviços de telecomunicações e seguir as recomendações de organismos internacionais em relação a normas e padrões técnicos. A política é passiva, reservando ao Estado o papel de fiscal dos contratos e metas acertadas com a iniciativa privada. No Brasil, entretanto, as políticas de promoção das TI não foram inteiramente abandonadas, como mostra o Quadro 3.9.

**Quadro 3.9**  
**Principais Programas de TI do Ministério da Ciência e Tecnologia**

<i>Programa</i>	<i>Agência Responsável</i>
Rede Nacional de Pesquisa (RNP), Internet Brasil	CNPq
Programa Nacional de Exportação de Software (SOFTEX-2000)	CNPq
Programa temático multi-institucional em ciência da computação	CNPq
Tecnologias avançadas para automação industrial	CTI
Qualidade e produtividade em software	CTI
Processamento de alta performance	CTI
Suporte financeiro para a indústria de software	FINEP
Suporte para a capacitação tecnológica na indústria	FINEP

Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia, 1996.

Dentre as políticas públicas, cabe destacar o papel da RNP (Rede Nacional de Pesquisas) na propagação da Internet no Brasil. O programa é controlado por um comitê de acadêmicos e representantes dos empresários usuários de TI. Em 1997, o programa investiu \$20 milhões em serviços de provedores locais de TI, escolas, e infra-estrutura, como *backbones* de alta velocidade, ligação de universidades e centros de negó-

cios. A RNP objetivou promover o uso da Internet em instituições de ciência e tecnologia, mas acabou por impulsionar também o uso comercial da Internet ao prover infra-estrutura e capacidades técnicas. O projeto agora está se deslocando para o uso social e acadêmico, através da Internet II, na medida em que *backbones* privados estão disponíveis para o comércio eletrônico.

Por fim, outra importante questão de responsabilidade do governo são os acordos multilaterais sobre o comércio eletrônico. Nessa área, os países menos desenvolvidos encontram dificuldades em defender seus interesses, devido à pouca capacitação das agências para lidar com o problema e seu inerente baixo poder de barganha em fóruns internacionais. Observa-se atualmente uma bipolarização de interesses. Por um lado, os Estados Unidos vêm promovendo ativamente a abertura do mercado global para o comércio eletrônico junto à Organização Mundial do Comércio (OMC) e em acordos plurilaterais como o *International Technology Agreement* (ITA). Por outro, os países periféricos são mais reticentes em promover uma abertura total, diante da ameaça de concorrência predatória em seus mercados nacionais. Não é objetivo deste capítulo tratar essas questões mas cabe alertar para a importância de aprofundar o estudo da matéria e de capacitar órgãos-chave como o Ministério das Relações Exteriores para o processo de negociação.

## 5 Conclusões

O processo de globalização econômica demanda novas tecnologias de comunicações capazes de reduzir as limitações inerentes à distância geográfica, ao tempo e aos custos de transações. O comércio eletrônico vem se revelando uma ferramenta essencial para lidar com esses problemas. Através de uma rede aberta como a Internet, é possível avançar na integração das cadeias produtivas, e coordenar atividades de desenvolvimento, produção, comercialização e distribuição de produtos e serviços. Já o comércio eletrônico com consumidores individuais é mais incipiente, embora mantenha um grande potencial para o futuro, especialmente em produtos e serviços digitalizáveis.

É preciso reconhecer os problemas que esse processo suscita para países periféricos. Contando com infra-estrutura física e social mais precária, esses países têm uma difusão limitada da Internet e tendem a ter o papel de meros importadores de informações e serviços. Assim, deixam de explorar o potencial de integração às redes globais e de gerar empregos qualificados para sua população.

Dentre os países periféricos, o Brasil se destaca pela sua capacitação na informática, adquirida precocemente a partir dos anos 1970. Apesar das desigualdades sociais e da precariedade da infra-estrutura de telecomunicações, o país conta com uma numerosa comunidade on-line capaz de proporcionar um mercado atraente e uma força inovadora para o desenvolvimento. A exploração desse potencial para exportar produtos e serviços, no entanto, ainda está longe de se concretizar. Poucas empresas brasileiras direcionam seus sites para o exterior, usando idiomas internacionais como inglês e espanhol.

As políticas públicas para difusão da Internet no Brasil, a exemplo da RNP, vêm produzindo excelentes resultados no sentido de desenvolver a infra-estrutura para pesquisa e formação de recursos humanos especializados. Entretanto, faltam políticas orientadas para estimular o uso comercial da Internet pelo setor privado, principalmente junto a pequenas empresas. Tais empresas necessitam de apoio técnico, informacional e financeiro para explorar as oportunidades de negócios que surgem com os novos meios de comunicação. A realização de fóruns de debates, pesquisas e projetos pilotos cooperativos podem contribuir para capacitar empresas e alavancar novas estratégias competitivas. Outro importante papel para o setor público é participar das discussões sobre normas internacionais sobre comércio eletrônico global, para defender os interesses nacionais e regionais.

O desafio de entrar na sociedade da informação parece intransponível para aqueles que não reúnem os recursos e a capacitação necessária para colher seus benefícios. Entretanto, aceitar passivamente uma ordem neoliberal que “condena” todo o Terceiro Mundo ao papel de proletariado off-line é no mínimo prematuro, diante das inúmeras janelas de oportunidades abertas pelas novas tecnologias.

## Referências bibliográficas

- Capers Jones. Software productivity and quality today. The World Perspective, Carlsbad, CA: Information Systems Management Group, 1993.
- Forrester Research. The Forrester Research Report, <http://www.forrester.com>
- Gates, B. *A estrada do futuro*. São Paulo: Cia das Letras, 1995.
- German, C. “Sociedade de informação global: Já Começou a Corrida”. Rumos do Desenvolvimento, Janeiro de 1999, p.20.
- Mansell, R. and Wehn, U. (orgs.) *Knowledge societies: information technology for sustainable development*. The United Nations, Oxford University Press, 1998.
- Ministério de Planejamento e Orçamento. Brasil em Números. Rio de Janeiro: IBGE, 1998.
- Ministério da Ciência e Tecnologia, Secretaria de Informática e Automação. Setor de Tecnologias da Informação: Resultados da Lei nº 8.248/91, Brasília: SEPIN, 1998.
- Negroponte, N. *Vida digital*. São Paulo: Cia das Letras, 1995.

- Newman, N. Notes for a PhD. Thesis. University of California, Berkeley, 1997.
- OECD, Electronic commerce: prices and consumer issues for three products: books, compact discs and software. <http://www.oecd.org>, 1998.
- Saffo, Paul. "Over the horizon: technology futures". Presentation at The Information Leadership Forum "Winning the Information Revolution". Fisher Center for Management and Information Technology, University of California, Berkeley, setembro, 17-18, 1997.
- Serra, César B.R. "O comércio eletrônico e suas implicações na indústria de software". Monografia de Bacharelado, Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1999.
- Sokol, Phyllis. *From EDI to electronic commerce: a business initiative*. McGraw-Hill, 1995.
- Tigre, Paulo Bastos. "Comércio Eletrônico via Internet: Ameaças e Oportunidades". Rumos do Desenvolvimento, dezembro de 1997, p. 15.
- Tigre, P.B. e Sarti, F. *Tecnologia da informação, mudanças organizacionais e impactos sobre o trabalho: difusão de electronic data interchange no complexo automobilístico brasileiro*. Rio de Janeiro: CIET/SENAI, 1997.
- Tigre, Paulo Bastos. "Comércio Eletrônico Global: Impactos Econômicos e Fiscais". Rio de Janeiro: Jornal dos Economistas, (110), junho de 1998.
- The Economist. *A Survey of Electronic Commerce*. 14 de maio de 1997.

## Tecno-globalismo e Acesso ao Conhecimento

José Maldonado

### 1 Introdução

Assiste-se, a partir da década de 1970, à conformação de uma nova dinâmica tecnológica internacional, com a substituição paulatina de tecnologias intensivas em material e energia e de produção estandardizada e de massa, características do ciclo de desenvolvimento anterior baseado no petróleo abundante e barato, para as tecnologias intensivas em informação, flexíveis e computadorizadas, associadas ao paradigma baseado na microeletrônica.

Num cenário marcado por mudanças torrenciais, assiste-se a um acirramento da concorrência entre os agentes econômicos, ao mesmo tempo em que o conhecimento científico e tecnológico vem ocupando um papel absolutamente central nas suas estratégias competitivas. Uma vez que um crescente número de empresas se vem confrontando com novas trajetórias tecnológicas, pelo advento das novas tecnologias, a necessidade de informação sobre futuros desenvolvimentos torna-se ainda mais vital. Portanto, o acesso a uma ampla base de informações e conhecimentos científicos e tecnológicos, que se constituía numa vantagem no passado, tornou-se uma necessidade fundamental no presente. Essa questão tem se manifestado pelo crescente esforço em inovação por parte das empresas, tanto nos seus países de origem, como no exterior e pela constituição de uma grande variedade de relações e acordos interfirmas, incluindo alianças tecnológicas (Lastres, 1995, Maldonado, 1996).

Destaque-se que, no cerne do atual processo de reformulação e consolidação da nova ordem mundial, se encontram os espetaculares avan-

ços no que se refere às tecnologias de informação e comunicação. Essas transformações vêm-se manifestando, entre outros desenvolvimentos, na transmissão de dados à velocidade da luz, no recurso aos satélites de telecomunicações, na revolução da telefonia, na difusão da informática na maioria dos setores da produção e dos serviços e na miniaturização dos computadores e sua conexão em redes à escala planetária. Através da diferenciação de sistemas, canais, redes e organizações de tratamento e difusão de informações, tais avanços vêm permitindo uma expansão sem precedentes dos contatos e de trocas de informações possíveis entre os agentes, individuais e coletivos, além de viabilizarem do ponto de vista global a rápida comunicação, processamento, armazenamento e transmissão de informações a custos decrescentes.

A acelerada disponibilização desses meios técnicos coloca-se como a principal razão apontada por aqueles que argumentam que estamos vivendo numa era de crescente globalização, inclusive tecnológica ou, mais especificamente, de tecno-globalismo. Tal conceito diz respeito ao suposto caráter crescentemente internacional do processo de geração, transmissão e difusão das tecnologias.

Diversos são os estudos que acompanham e interpretam as atuais estratégias tecnológicas das empresas frente a esse cenário. Apesar do caráter emergente e do intenso debate que vem se travando sobre a extensão e significado das atuais transformações, observa-se, de um modo geral, que essas análises não consideram o processo em países em desenvolvimento, sendo muito escassa a literatura que aborda a questão para esses países e mais raros os estudos empíricos sobre os mesmos. Geralmente, o assunto é tratado de forma marginal, dentro de outras problemáticas. Outrossim, verifica-se que a principal preocupação nesses trabalhos é com a identificação dos impactos e efeitos sobre as economias destes países em face do processo geral de globalização, em função de variáveis macroeconômicas como investimento externo direto, comércio exterior, fluxos financeiros etc.

De acordo com diversos autores,<sup>1</sup> as mudanças em curso vêm significando uma marginalização desses países dos atuais movimentos dinâmicos que vêm caracterizando a economia mundial. Assim, o objetivo deste capítulo é discutir em que medida vem ocorrendo o designado processo de tecno-globalismo, isto é, de difusão à escala mundial das tecnologias. Para tal, propõe-se analisar, através das atividades de patenteamento e da importação de tecnologia, se os principais aspectos associados a este pro-

---

1. Chesnais, Blanco, Fiori, Coutinho e Lastres, entre outros.

cesso vêm sendo observados do ponto de vista da economia brasileira. Entretanto, inicia-se a exposição através de uma breve abordagem das duas correntes de pensamento econômico sobre a temática que, por sua vez, compõem o referencial teórico e estabelecem as hipóteses testadas neste capítulo.

## 2 Duas visões em debate

A leitura das atuais estratégias tecnológicas das empresas tem suscitado um intenso debate entre os autores que acompanham de perto o processo geral de globalização.<sup>2</sup> A adoção de “estratégias globais de pesquisa” através da implantação de unidades de pesquisa e desenvolvimento (P&D) em diferentes países e da constituição de acordos internacionais de cooperação tecnológica, estabelecimento de *networks* para realização de programas de inovação e, mesmo, os grandes programas de pesquisa transnacionais cooperativos desenvolvidos, sobretudo, pela União Européia e Japão, entre outros, são elementos que compõem a idéia de um suposto termo tecno-globalismo. Seus defensores argumentam que, a par da internacionalização da atividade de P&D, os principais mercados do mundo já têm acesso, consomem e até produzem bens e serviços semelhantes ao redor do mundo.

Os principais argumentos desses estudos são que esse processo se acelerou a partir da década de 1980 e que as decisões quanto aos novos formatos organizacionais da P&D e sua localização para empresas mudaram. Quanto aos novos formatos organizacionais da P&D, salientam-se os aspectos associados às novas condições paradigmáticas (rápida mudança tecnológica, redução do ciclo de vida dos produtos, surgimento das novas tecnologias e pressões competitivas, entre outros) com os motivos para sua realização (crescente complexidade da atividade de P&D no que se refere à infra-estrutura cada vez mais sofisticada em termos de instalações e de equipamentos, bem como de recursos humanos multidisciplinares, obtenção de ativos tecnológicos complementares, monitoração tecnológica de concorrentes, ação conjunta visando o fortalecimento dos regimes de apropriação etc.). Quanto à decisão da localização da P&D, especial ênfase é atribuída às vantagens oferecidas pelas diferentes localizações geográficas, tendo em vista suas infra-estruturas científica e tecnológica, bem como a disponibilidade de cientistas e engenheiros qualificados. Um elemento central nestas análises é o papel desempenhado

---

2. Para uma discussão detalhada sobre o assunto, ver Maldonado (1996).

pelos grandes avanços nas tecnologias de comunicação e informação que permitiram não apenas instrumentalizar, mas também solucionar os problemas de controle e coordenação, oriundos da distribuição geográfica das atividades de P&D.

Para outro conjunto de autores em oposição aos anteriores, a atividade tecnológica representa exatamente o caso de não-globalização. Seu argumento principal é que os dados estatísticos sobre o crescimento de gastos de P&D no exterior são insuficientes para conclusões mais acuradas, não havendo evidências de que esse processo seja generalizado. O essencial da P&D continua sendo desenvolvido no país de origem das empresas e quando se internacionaliza objetiva principalmente, adaptações ao mercado local do que realização de P&D propriamente dita.

Dentre as diferentes contribuições, saliente-se a de Archibugi & Michie (1995), que alertam que nessa discussão vêm sendo confrontadas categorias distintas. Para os autores, o verdadeiro entendimento do conceito de tecno-globalismo pressupõe o seu desdobramento em três dimensões distintas, quais sejam:

- A exploração internacional de tecnologia, que é a forma como as empresas utilizam seus ativos tecnológicos em nível mundial, que se manifesta pela venda direta de produtos nos mercados internacionais, na criação de subsidiárias, no depósito de patentes no exterior, no licenciamento de tecnologias etc.
- A geração global da tecnologia, que é representada pela participação das empresas nas estratégias internacionais de P&D e pela dispersão geográfica dessa atividade.
- E a colaboração tecnológica global, que é uma das formas de geração de tecnologia, em parceria com empresas de outros países.

Ao se confrontarem as posições dos diferentes autores, constata-se que, apesar de diferentes interpretações quanto à questão do tecno-globalismo, de um modo geral, não incluem nas suas análises uma discussão mais aprofundada sobre o papel desempenhado pelos países em desenvolvimento neste processo. Mesmo aqueles que defendem a tese do tecno-globalismo baseiam suas análises em dados estatísticos sobre os países da tríade — Estados Unidos, Japão e Europa Ocidental — e, neste sentido, as duas correntes se aproximam. Na essência, estão tratando de um processo que vem ocorrendo essencialmente entre os países mais desenvolvidos e, portanto, de uma “triadização”.

Neste capítulo objetiva-se analisar em que medida o Brasil, como um país em desenvolvimento, está inserido no processo geral de tecno-

globalismo. Portanto, são testadas as diferentes hipóteses utilizando-se o enfoque e os instrumentos analíticos introduzidos por Archibugi & Michie (1995) no que se refere ao desdobramento do conceito de tecnoglobalismo, quais sejam: a exploração internacional de tecnologia, a geração global de tecnologia e a colaboração tecnológica global.

Conforme notado pelos próprios autores, a discussão das vantagens e desvantagens de se utilizarem dados estatísticos sobre patentes como indicadores das atividades tecnológicas das empresas, comparativamente a outros como gastos de P&D, número de funcionários alocados nessa atividade, número de laboratórios etc., é amplamente divulgada na literatura disponível. Entre as desvantagens, ressalte-se o fato de que nem toda a atividade tecnológica das empresas é captada, e que a utilização de outro indicador, como por exemplo gastos de P&D, poderia produzir resultados distintos. Acrescente-se ainda que tais dados geralmente não providenciam informações adequadas sobre algumas áreas tecnológicas, nomeadamente, software e biotecnologia. Entre as vantagens, saliente-se que esses dados estão disponíveis de forma sistematizada há vários anos, podendo ser divididos e classificados de modo detalhado, por empresa, área tecnológica, origem etc.

### 3 O Brasil e a exploração internacional de tecnologia

Tendo em vista as considerações descritas, propõe-se nesta seção entender a análise freqüentemente realizada sobre a atividade de patenteamento nos países desenvolvidos ao caso brasileiro, seguindo o enfoque proposto por Archibugi & Michie. Contudo, antes de se passar ao exame dos dados estatísticos disponibilizados pelo Instituto de Propriedade Industrial (INPI) aos usuários externos, deve-se salientar que os mesmos cobrem parcialmente até o ano de 1996 e que, de acordo com a classificação vigente até maio de 1997, ano de adoção do novo código de Propriedade Industrial, as patentes eram classificadas, além das patentes de invenção, em desenho industrial, modelo industrial e modelo de utilidade.<sup>3</sup> As três últimas referiam-se, essencialmente, à nova disposição ou novo conjunto de linhas ou cores, ou, ainda, em nova forma plástica que resultasse em nova configuração ornamental ou uso prático. A partir de 1997, passaram a existir apenas patente de invenção e modelo de utilida-

---

3. Apesar da mudança de metodologia e da dificuldade na obtenção de dados estatísticos absolutamente rigorosos, esses aspectos não comprometem as conclusões gerais do trabalho, uma vez que eventuais diferenças podem ser classificadas de marginais.

de, tendo as outras duas, desenho industrial e modelo industrial, sido agregadas sob a rubrica de registro de desenho industrial.

Para fins da discussão proposta, ao longo deste capítulo, serão analisadas apenas os dados referentes a patentes de invenção, as quais referem-se a um produto ou processo inteiramente novo e representam, portanto, um desenvolvimento real de tecnologia. Historicamente, esse tipo de patente representa cerca de dois terços do total de patentes concedidas por ano no Brasil. A Tabela 4.1 apresenta a evolução do número de patentes de invenção concedidas no Brasil de 1985 a 1995, segundo a origem do titular.

Deve-se salientar que patente é um direito legal conferido por agência oficial, nacional ou regional (no caso do Brasil, o INPI) e confere ao patenteador um monopólio da invenção e de sua exploração comercial ou industrial, por um tempo limitado (variando de 15 a 20 anos) e sobre um determinado território.<sup>4</sup> Portanto, patente, além de ser um instrumento legal de apropriação do conhecimento, garante ao seu detentor também a apropriação dos resultados de seu uso, presente ou futuro. Ou seja, independentemente da aplicação ou não da mesma, ela representa uma reserva efetiva de exploração. Neste sentido, a atividade de patenteamento por não-residentes no Brasil pode ser vista à luz do amplo contexto das estratégias competitivas das empresas no que tange às variadas formas de utilização internacional, efetiva e potencial, de seus ativos tecnológicos.

Conforme se verifica, o número de patentes concedidas no Brasil sai de um patamar de cerca de 4.000 patentes em 1985 para cerca de 2.000 em 1987, apresentando um novo ciclo de crescimento entre 1988/90, seguido de uma queda até 1992, ano que apresenta o seu nível mais baixo, e uma retomada nos anos recentes. De um modo geral, constata-se que essas variações estão mais associadas ao número de patentes concedidas a não-residentes do que a residentes. Nestas, verifica-se uma relativa estabilidade no período. Para o total de patentes de invenção de 1985 a 1993, foram concedidas, em média, 2.878 ao ano, das quais 415 a residentes e 2.463 a não-residentes. Em termos percentuais, as patentes de residentes correspondem a 14% do total e as de não-residentes a 86%, no mesmo período. Observa-se ainda que, em média, a década de 1980 mostrou-se mais dinâmica do que a de 1990, em termos da concessão de patentes para residentes e não-residentes.

---

4. Ver dentre outros, Hasenclever (1999).

**Tabela 4.1**  
**Patentes de invenção concedidas no Brasil**  
**segundo a origem do titular – 1985/95**

Ano	Residentes	Não-residentes	Total
1985	607	3.327	3.934
1986	442	2.493	2.935
1987	289	1.895	2.184
1988	487	2.553	3.040
1989	474	3.036	3.510
1990	464	2.891	3.355
1991	341	2.138	2.479
1992	254	1.568	1.822
1993	378	2.271	2.649
1994	417	2.052	2.469
1995	525	2.134	2.659

*Nota:* Os dados referentes aos últimos anos, do ponto de vista operacional do INPI, não estão consolidados. Em virtude do Tratado Internacional de Cooperação de Patentes (PCT), quando do depósito no exterior, o depositante designa os países onde quer ter sua patente protegida, sendo a solicitação enviada ao INPI pelo escritório de patentes responsável. Esses pedidos vão sendo arquivados num cadastro especial de patentes PCTs. Após a data de publicação internacional, o depositante dispõe de dois anos para decidir se lhe é vantajoso ou não a manutenção da patente em território nacional. Em caso afirmativo, o depositante faz um requerimento de exame e o pedido entra então na designada “fase nacional”, percorrendo os trâmites burocráticos normais como exame, análise e, se for o caso, deferimento, sendo cadastrado no Brasil com o mesmo ano do depósito inicial no exterior. De um modo geral, um pedido originário PCT pode levar até três anos e meio para entrar na fase nacional. Por esse motivo, os últimos anos da tabela, de 1993 em diante, ainda estão sendo complementados por patentes PCTs, basicamente, de não-residentes.

*Fonte:* Maldonado, 1996.

A Tabela 4.2 apresenta as remessas a título de importação de tecnologia registradas no Banco Central (BACEN), de 1990 a 1996. Incluem-se nesta rubrica a exploração de marcas e patentes, fornecimento de cooperação técnica industrial, fornecimento técnico industrial, implantação e instalação de projetos, marcas e patentes e serviços técnicos especializados.

Independentemente de alterações na composição de remessas, tanto no que se refere à natureza dos contratos quanto à sua distribuição setorial nos últimos anos,<sup>5</sup> associadas, sobretudo, à abertura comercial e às profundas mudanças nos processos que regulam o comércio de tecnologia — particularmente, a lei 8.383 de dezembro de 1991 que liberalizou a contratação de tecnologia e a remessa de *royalties* a título de marcas e patentes entre subsidiárias locais e matrizes no exterior — verifica-se um

5. Para maiores detalhes, consultar por exemplo, Cavalcante & Cassiolato (1999) e Aurea & Galvão (1998).

**Tabela 4.2**  
**Remessas a título de importação de tecnologia – 1990/96**

Ano	US\$ mil correntes	Varição em relação ao ano anterior
1990	209.000,00	—
1991	173.000,00	-17%
1992	158.000,00	-9%
1993	227.412,00	44%
1994	373.182,00	64%
1995	683.581,00	83%
1996	990.254,00	45%

Fonte: Hasenclever, 1999.

substancial acréscimo nas remessas a título de importação de tecnologia a partir de 1993.

Ao se confrontarem as informações apresentadas para teste da hipótese, conclui-se positivamente quanto à exploração global de tecnologia. As evidências indicam que, no caso brasileiro, as multinacionais vêm desenvolvendo estratégias de comercialização e exploração de suas tecnologias no território nacional via licenciamento e, ao mesmo tempo, protegendo-as, através do depósito de patentes no país.

#### 4 O Brasil e a geração global de tecnologia

A Tabela 4.3 desagrega, para alguns anos selecionados, as patentes de invenção concedidas no Brasil segundo a natureza do titular. O titular da patente pode ser uma pessoa física ou uma pessoa jurídica, sejam residentes ou não no Brasil. Entre as pessoas jurídicas residentes no Brasil, os titulares podem ser empresas privadas nacionais, empresas brasileiras de capital estrangeiro, empresas estatais, universidades e institutos de pesquisa, agências governamentais, fundações sem fins lucrativos etc.

Da Tabela 4.3 constata-se a elevada participação de pessoas físicas no conjunto das patentes concedidas (igual ou superior a 30%), comparativamente ao padrão internacional (que se situa em torno de 15%). Apon-ta-se como principal motivo a baixa motivação a patentear por parte das empresas e instituições do país, e o fato de muitas patentes concedidas a pessoas físicas no Brasil terem sido desenvolvidas em universidades e/ou outras instituições públicas de pesquisa (Albuquerque & Macedo, 1995).

Deve-se ainda destacar as profundas variações percentuais verificadas em 1995, com uma queda significativa das participações relativas das pessoas jurídicas e um surpreendente acréscimo relativo de pessoas físi-

**Tabela 4.3**  
**Patentes de invenção concedidas a residentes no Brasil,**  
**segundo a natureza do titular - vários anos (em percentual)**

Ano	Pessoa física	Empresa privada nacional	Empresa privada de capital estrangeiro <sup>1</sup>	Empresa estatal	Universidade e institutos de pesquisa	Agências governamentais	Outros	Total
1986	38,0	36,0	11,0	10,0	3,0	0,0	2,0	100,0
1989	31,0	36,0	15,0	14,0	3,0	1,0	0,0	100,0
1992	34,0	39,0	10,0	11,0	4,0	1,0	1,0	100,0
1993	30,0	46,0	9,0	9,0	2,0	1,0	3,0	100,0
1995	62,0	30,0	4,0	3,0	2,0	0,0	1,0	100,0

<sup>1</sup>Esta categoria inclui as empresas de capital fechado, que na sua composição acionária o capital estrangeiro possui participação majoritária, e as de capital aberto, em que o capital estrangeiro possui a maioria das ações ordinárias.

Fonte: Albuquerque & Macedo (1995). Patentes. Base Braspat do INPI — 1992 a 1998.

cas no total de patentes concedidas, chegando a 62% dos casos. Restrições orçamentárias às instituições públicas advindas da crise fiscal e financeira do Estado, o processo de privatizações, a adoção de estratégias defensivas por parte das empresas privadas (tanto nacionais quanto estrangeiras) em face do processo de abertura da economia brasileira, nomeadamente, redução ou mesmo cancelamento de suas atividades tecnológicas, entre outras, são elementos que ajudam a explicar tais alterações.

Apesar das peculiaridades do padrão de patenteamento no Brasil e de suas razões estruturais e/ou conjunturais, o que se pretende discutir nesta seção é a expressividade da atividade de patenteamento das empresas privadas de capital estrangeiro no país, na medida em que essas patentes, teoricamente, refletem o volume de conhecimentos gerados localmente.

Conforme se verifica, a partir de 1989, ano que apresenta a maior participação, o percentual referente a essas empresas conheceu um decréscimo significativo, passando a representar apenas 4% deste total em 1995. Em termos absolutos, as patentes dessas empresas para os cinco anos considerados — 1986, 1989, 1992, 1993 e 1995, que são, respectivamente, 49, 71, 25, 34 e 21, dão a dimensão exata da atividade tecnológica das empresas privadas de capital estrangeiro no país.

Pode-se concluir, portanto, que o Brasil não tem ocupado um lugar importante dentro das estratégias globais de P&D que as empresas multinacionais vêm desenvolvendo nos últimos anos. Ao contrário, os dados indicam claramente que esses agentes vêm inclusive reduzindo suas

atividades tecnológicas no país. Assim, conclui-se pela reduzida e decrescente participação do Brasil nos fluxos globais de geração de tecnologias.

## 5 O Brasil e a colaboração tecnológica global

A colaboração tecnológica global, como apresentado, diz respeito à adoção de estratégias de P&D por parte das empresas para o desenvolvimento de conhecimento ou de inovações em parceria com outras empresas. Assim, a colaboração global é uma das formas de geração global de tecnologia. E o seu caráter “global”, segundo Archibugi & Michie (1995), está na diferente nacionalidade dos agentes envolvidos.

A Tabela 4.4 apresenta as patentes de invenção depositadas no Brasil de 1990 a 1996, que apresentam mais de um titular pessoa jurídica, segundo a origem. A simples existência de mais de uma pessoa jurídica, como titular das ditas patentes, caracteriza algum tipo de cooperação para sua concretização.

A utilização de patentes como indicador da atividade de colaboração é relativamente pouco usual na literatura. A maioria dos autores se utiliza das bases de dados disponíveis em nível internacional, em que a coleta de informações sobre colaboração é obtida através de notícias publicadas em jornais e revistas especializadas. São unânimes, contudo, as limitações encontradas nessas bases de dados, em função, basicamente, da diferente propensão à divulgação entre as empresas, entre os setores e, mesmo, entre os países. Ademais, colaborações entre empresas de determinadas nacionalidades podem ser superestimadas, enquanto outras podem ser desprezadas, devido à subjetiva importância a elas atribuída pelos periódicos, em razão de suas áreas específicas de atuação e de seu público-alvo. Conforme se salienta, ao contrário das bases de dados que utilizam notícias de jornal e revistas especializadas e que, conseqüentemente, têm uma visão *ex-ante* do processo de cooperação, uma base de dados de patentes enfoca o processo cooperativo sob o ponto de vista de um de seus resultados. Patentes representam, ainda, uma medida muito mais homogênea comparativamente a notícias divulgadas em jornais especializados. Entretanto, incorre-se em algumas deficiências, como o fato de nem toda a relação cooperativa ser captada. Todavia, justamente pelo seu caráter *ex-post*, a base de dados aqui utilizada não incorre no erro de contar como colaboração esforços ainda não realizados, cujos objetivos podem estar muito mais associados a outras atividades, como marketing e distribuição, ou à tentativa de mascarar comportamentos colusivos (Rocha, 1995).

**Tabela 4.4**  
**Patentes de invenção depositadas no INPI,**  
**que apresentam mais de um titular, segundo a origem – 1990/96**

<i>País</i>	<i>Número de patentes</i>
Estados Unidos	155
Japão	85
Alemanha	55
Itália	51
Grã-Bretanha	47
França	40
Outros países da OCDE	79
OCDE*	512
<i>Leste Europeu</i>	4
Brasil	48
Outros	8
<i>Países em desenvolvimento</i>	56
<b>Total</b>	<b>572</b>

\* Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE).

Fonte: Maldonado (1996). Patentes. Base Braspat do INPI — 1992 a 1998.

Foram depositadas no INPI, nos sete anos considerados, 572 patentes que se enquadram nessa categoria. Conforme se verifica, as patentes de residentes no montante de 48 representam apenas 8% do total, enquanto que as de não-residentes respondem pelos restantes 91%. Destas, a maioria, ou 88%, são oriundas de países da OCDE, onde apenas os seis primeiros países, Estados Unidos, Japão, Alemanha, Itália, Grã-Bretanha e França, são responsáveis por 74% do total. Destaque-se a reduzida participação dos países em desenvolvimento nesta relação que, com a inclusão do Brasil, representam apenas 9% do total. Tais números confirmam as evidências de que os esforços cooperativos estão concentrados num pequeno conjunto de países mais avançados.

A Tabela 4.5 apresenta a distribuição dessas patentes de invenção por blocos econômicos, levando-se em conta a nacionalidade das empresas depositantes.

Os dados referentes à Europa incluem as patentes de empresas do Leste Europeu; os dos Estados Unidos incluem os do Canadá e os da Australásia, os referentes à Austrália e Nova Zelândia; na qualidade de outros, foram considerados os dos países em desenvolvimento, incluindo o Brasil. De um modo geral, constata-se que as maiores concentrações ocorrem no interior dos próprios blocos, com destaque para as patentes

**Tabela 4.5**  
**Distribuição do total de patentes de invenção depositadas no Brasil,**  
**que apresentam mais de um titular, por bloco econômico – 1990/96**

<i>Bloco econômico</i>	<i>Número de patentes</i>
Europa	192
Europa-Estados Unidos	69
Europa-Japão	19
Estados Unidos	114
Estados Unidos-Japão	14
Japão	67
Australásia	15
Australásia-Europa	6
Australásia-Estados Unidos	3
Australásia-Japão	4
Outros	53
Outros-Europa	14
Outros-Estados Unidos	2
<b>Total</b>	<b>572</b>

Fonte: Maldonado (1996). Patentes. Base Braspat do INPI — 1992 a 1998.

intra-Europa com cerca de 34%, e que as patentes de empresas dos países da tríade — Estados Unidos, Japão e países da Europa Ocidental — representam parcela extremamente significativa, com 83% do total.

Do subconjunto de países em desenvolvimento, as patentes cujos titulares são empresas brasileiras detêm preponderância absoluta com 85%, ou seja, das 53 patentes do bloco, 48 são brasileiras.

Nem todas as patentes de invenção depositadas no Brasil constantes das duas tabelas anteriores se inserem no conceito de cooperação tecnológica global de Archibugi & Michie (1995), na medida em que não envolvem parceiros com distintas nacionalidades. Da amostra, apenas 194 patentes se enquadram nessa categoria, ou seja, 34% do total. No caso das quarenta e oito patentes de residentes, apenas três envolvem parceiros brasileiros e estrangeiros.

Este conjunto de informações mostra que os países em desenvolvimento em geral, e o Brasil em particular, vêm participando de forma extremamente marginal no processo de geração de tecnologia advinda da cooperação tecnológica global. Mais uma vez, assiste-se à forte concentração dos atuais movimentos dinâmicos que vêm caracterizando a economia mundial, num pequeno conjunto de países da tríade.

## 6 Conclusão

As evidências indicam que os principais movimentos que vêm caracterizando a nova dinâmica tecnológica internacional são fortemente centrados nos países mais avançados com a concomitante marginalização dos menos desenvolvidos, inclusive o Brasil.

O material empírico analisado nos leva a concluir pela exclusão do Brasil dos fluxos globais de geração de tecnologia, quer em relação à limitada e decrescente realização de atividades tecnológicas pelas multinacionais no país, quer pela extremamente reduzida participação de empresas brasileiras nos fluxos de colaboração global de tecnologia.

Em relação à exploração internacional de tecnologia, as evidências apontam uma maior propensão por parte dos agentes econômicos internacionais quer na comercialização de suas tecnologias via licenciamento, quer na proteção das mesmas via patenteamento, no país.

Assim, os dados analisados para o caso brasileiro confirmam inteiramente os argumentos dos autores que se opõem às teses do tecnoglobalismo. Archibugi & Michie (1995), através da análise da evolução recente de dados estatísticos sobre patentes para os países da OCDE e sobre acordos de cooperação constantes dos principais bancos de dados internacionais concluem que: (a) a geração de tecnologia permanece “doméstica”, no sentido de que o essencial da P&D continua sendo desenvolvido nos países de origem das empresas; (b) a colaboração internacional, por sua vez, é um fenômeno que diz respeito essencialmente às empresas dos países mais desenvolvidos, com ênfase nas empresas européias em virtude do desenvolvimento do Mercado Único e da existência de vários pequenos países tecnologicamente dinâmicos e onde o mercado nacional é muito pequeno e, deste modo, “triadizada”; e, por fim, (c) a exploração internacional de tecnologia, que é a única dimensão que vem conhecendo efetivamente um processo de globalização.

Neste sentido, o quadro traçado por aqueles autores que salientam que não existem evidências de uma descentralização na divisão do trabalho intelectual e na apropriação dos resultados entre as diferentes empresas e entre os diversos países, é confirmado ao se analisar o caso brasileiro. Na realidade, destaca-se não apenas a inexistência de um processo de tecnoglobalismo das atividades consideradas estratégicas para as empresas e países, nomeadamente as atividades de P&D, como, justamente por serem estratégicas, são crescentes os obstáculos no que se refere ao acesso às informações científicas e tecnológicas por parte de empresas e países que ocupam uma posição marginal neste processo (Maldonado, 1996).

Em que pese a atual hiperdisponibilidade de informações, tornada viável pela revolução das tecnologias da informação e comunicação, o conhecimento tecnológico, ao se constituir num dos principais ativos estratégicos das empresas num quadro de acirramento da competição não se globaliza, permanecendo, na sua essência, restrito ao âmbito daquelas que detêm esse conhecimento.

No amplo espectro das estratégias competitivas desenvolvidas pelas empresas, onde se destaca o desenvolvimento e implementação de novos formatos organizacionais que enfatizam a descentralização, a terceirização e todas as formas de interação com todo o tipo de agentes incluindo empresas concorrentes, pode-se afirmar que tais empresas podem e vêm descentralizando seu corpo através da implantação de operações à escala planetária; no entanto, o cérebro permanece essencialmente centralizado. Como Batista (1998: 132) salienta, “as empresas, inclusive aquelas que operam intensamente no campo internacional, não se desvinculam dos seus países de origem e têm, em geral, um centro de gravidade nacional claramente identificável; na sua maioria, não são ‘transnacionais’, mas empresas nacionais com atuação no exterior”.

Deve ser salientado ainda que a nova dinâmica tecnológica internacional vem sendo regida por princípios de interação multilateral, caracterizados por parâmetros de cooptação e obstrução. Os primeiros dizem respeito à expectativa que os agentes têm de obtenção de maiores resultados pela atuação conjunta e, os segundos, referem-se à capacidade que os mesmos têm de estabelecer ameaças recíprocas; neste sentido, comportam efeitos de exclusão ao rejeitarem agentes que não oferecem benefícios nem representem reais ameaças (Lastres, 1995, Narula & Hagedoorn, 1997).

Ao se considerarem os esforços limitados de capacitação científica e tecnológica nacional nos últimos anos, compreende-se o sentido da “exclusão” do Brasil dos atuais movimentos dinâmicos associados ao designado processo de tecno-globalismo. Dado o reduzido esforço nacional nesta área, o país não vem reunindo condições de parceiro nem de concorrente, sendo crescentes as dificuldades de acesso ao conhecimento, tanto em relação ao processo de geração como de colaboração global de tecnologia. Entretanto, verifica-se um interesse maior por parte dos agentes empresariais multinacionais na exploração de seus ativos tecnológicos, isto é, na comercialização e exploração de suas tecnologias no território nacional via licenciamento, e na proteção das mesmas via patenteamento. Neste caso, considerações como o tamanho do mercado nacional, efetivo e potencial, podem elucidar melhor este tipo de estratégia.

Tais conclusões mostram-se particularmente graves tendo em vista dois aspectos principais:

- Os dados discutidos evidenciam que, além do país encontrar-se excluído das estratégias tecnológicas internacionais implementadas pelas multinacionais, igualmente têm diminuído os esforços de geração de conhecimento das empresas nacionais privadas e, particularmente, das estatais.
- Numa época em que conhecimento vem assumindo um papel absolutamente relevante e estratégico, o reduzido esforço dos agentes nacionais nessas atividades, além de se traduzir em desvantagens competitivas, sentenciam-nos ao papel de absorvedores passivos de tecnologias desenvolvidas alhures.

## Referências bibliográficas

- Albuquerque, E. & Macedo, P. “Patentes de invenção concedidas a residentes no Brasil: indicações da eficiência dos gastos em pesquisa e desenvolvimento”. *Série Estudos para Planejamento/IPEA*, 25, 1995.
- Archibugi, D. & Michie, J. “The globalization of technology: a new taxonomy”. *Cambridge Journal of Economics*, Special issue on technology and innovation, 19, 1995.
- Aurea, A. & Galvão, A. “Importação de tecnologia, acesso às inovações e desenvolvimento regional: o quadro recente no Brasil”. In J. Cassiolato et al. (orgs.), *Globalização e inovação localizada: experiências de sistemas locais no Mercosul*. Brasília: IBICT/MCT, 1999.
- Batista, P. N. “Globalização: um mito destrutivo”. In J. L. Fiori et al. (orgs.), *Globalização: o fato e o mito*. Rio de Janeiro: UERJ/SISBI/SERPROT, 1998.
- Cavalcante, T. & Cassiolato, J. Impacto da desregulamentação sobre a importação de tecnologia, Brasil, 1991-1996 (Versão preliminar). Rio de Janeiro: IE/UFRJ, 1999.
- Hasenclever, L. Capacitação tecnológica empresarial brasileira e transferência de tecnologia internacional na década de 90. mimeo. Rio de Janeiro: IE/UFRJ, 1999.
- Lastres, H. M. M. *The advanced materials revolution and the japanese system of innovation*. Londres: The MacMillan Press, 1995.
- Maldonado, J. O Brasil face ao processo de globalização tecnológica (Tese de doutorado). Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ, 1996.
- Narula, R. & Hagedoorn, J. Globalization, organizational modes and the growth of international strategic alliances. Pág. web: j.hagedoorn@mw.unimaas.nl, 1997.
- Rocha, C. Competências tecnológicas e cooperação interfirma. Resultados da análise de patentes depositadas em conjunto (Tese de doutorado). Rio de Janeiro: IE/UFRJ, 1995.

## Referências complementares

- Albuquerque, E. & Macedo, P. Who patents in Brazil? A look at the period 1990-1995. Texto para discussão n. 97. Belo Horizonte: UFMG/CEDEPLAR, 1996.
- Baumann, R. “Uma visão econômica da globalização”. In Renato Baumann (org.), *O Brasil e a economia global*. Rio de Janeiro: Campus/SOBEET, 1996.
- Bell, M. & Cassiolato, J. “Technology imports and the dynamic competitiveness of the brazilian industry: the need for new approaches to management and policy”. In L. Coutinho et al. (orgs.), *Estudo da competitividade da indústria brasileira*. Campinas: MCT/Finep, 1993.

- Cantwell, J. "The internationalization of technological activity and its implications for competitiveness". In Ove Granstrand, Lars Håkanson e Sören Sjölander (orgs.), *Technology management and international business - internationalization of R&D and technology*. Inglaterra: John Wiley & Sons, 1992.
- Cantwell, J. "The globalization of technology: what remains of the product cycle model?" *Cambridge Journal of Economics*, Special issue on technology and innovation, 19, 1995.
- Cassiolato, J. Innovation and the dynamic competitiveness of Brazilian industry: the role of technology imports and local capabilities. Texto para discussão, n. 366. Rio de Janeiro: IE/UFRJ; 1997.
- Casson, M. et alii. Global research strategy and international competitiveness. Grã-Bretanha: Mark Casson, 1991.
- Chesnais, F. "Les accords de coopération technique entre firmes indépendents". *SRI Révue*, 4, 1988.
- Chesnais, F. "National systems of innovation, foreign direct investment and the operations of multinational enterprises". In Lundvall (org.), *National systems of innovation. Towards a theory of innovation and interactive learning*. Londres: Bengt-Ake Ed., 1992.
- Chesnais, F. "Globalization, world oligopoly and some of their implications". In Marc Humbert (org.), *The impact of globalization on Europe's firms and industries*. Londres, Nova York: Pinter Pub., 1993.
- Chesnais, F. *La mondialisation du capital*. Paris: Syros, 1994.
- Coutinho, L. "A fragilidade do Brasil em face da globalização". In Renato Baumann (org.), *O Brasil e a economia global*. Rio de Janeiro: Campus/SOBEET, 1996.
- Dunning, J. H. *Multinational enterprises and the global economy*. Inglaterra: Addison-Wesley Pub. Co., 1993.
- Dunning, J. H. "Multinational enterprises and the globalization of innovatory capacity". *Research Policy*, 23 (1994).
- Duysters, G. & Hagedoorn, J. *Technological convergence in the IT industry: the role of strategic alliances and technological competencies* (Draft). Netherlands: Maastricht University, 1997.
- Fiori, J. "Globalização, estados nacionais e políticas públicas". *Ciência Hoje*, 16, 1993.
- Fiori, J. "A governabilidade democrática na nova ordem econômica". *Novos Estudos/CEBRAP*, 43 (1995).
- Fiori, J. et al. *Globalização: o fato e o mito*. Rio de Janeiro: UERJ/SISBI/SERPROT, 1998.
- Freeman, C. "Networks of innovators: a synthesis of a research issues". *Research Policy*, 20, 1991.
- Freeman, C. "Technology, progress and the quality of life". *Science and Public Policy*, 18, 1991.
- Freeman, C. "The nature of innovation and the evolution of productive system". In TEP — *The Technology Economy Programme. Technology and productivity — the challenge for economic policy*. Paris: OCDE, 1991.
- Freeman, C. "Critical survey — the economics of technical change". *Cambridge Journal of Economics*, 18, 1994.
- Freeman, C. "The national system of innovation in historical perspective". *Cambridge Journal of Economics*, Special Issue on Technology and Innovation, 19, 1995.
- Gonçalves, R. *Ó abre-alas - a nova inserção do Brasil na economia mundial*. Rio de Janeiro: Relume-Dumará, 1994.
- Gonçalves, R. et alii. *A nova economia internacional – uma perspectiva brasileira*. Rio de Janeiro: Campus, 1998.
- Granstrand, O. et al. "Internationalization of R&D — a survey of some recent research". *Research Policy*, 22, 1993.
- Hagedoorn, J. & Schakenraad, J. "Inter-firm partnerships and co-operative strategies in core technologies". In C. Freeman and L. Soete (orgs.), *New explorations in the economics of technical change*. Londres, Nova York: Pinter Pub., 1990.
- Hagedoorn, J. "Organizational modes of inter-firm cooperation and technology transfer". *Technovation*, 10, 1990.
- Hagedoorn, J. & Schakenraad, J. "Inter-firm partnerships for generic technologies — the case of new materials". *Technovation*, 11, 1991.

- Hagedoorn, J. & Schakenraad, J. “Leading companies and networks of strategic alliances in information technologies”. *Research Policy*, 21, 1992.
- Hagedoorn, J. & Schakenraad, J. “Strategic technology partnering and international corporate strategies”. In K. Hughes (org.), *European competitiveness*. Cambridge: University Press, 1993.
- Hagedoorn, J. & Sadowski, B. *Exploring the potential transition from strategic technology partnering to mergers and acquisitions*. Netherlands: University of Limburg, 1996.
- Håkanson, L. “Locational determinants of foreign R&D in Swedish multinationals”. In Ove Granstrand, Lars Håkanson e Sören Sjölander (orgs.), *Technology management and international business*. Inglaterra: John Wiley & Sons, 1992.
- Hirst, P. & Thompson, G. *Globalização em questão: a economia internacional e as possibilidades de governabilidade*. Petrópolis: Vozes, 1998.
- Howells, J. “The globalization of research and development: a new era of change?” *Science and Public Policy*, 17, 1990.
- Lastres, H. M. M. “New trends of cooperative R&D agreements opportunities and challenges for third world countries”. In L. Coutinho et al. (orgs.), *Estudo da competitividade da indústria brasileira*. Campinas: IE/UNICAMP-IEI/UFRJ-FDC-FUNCEX, 1993.
- Lastres, H. M. M. “Redes de inovação e as tendências internacionais da nova estratégia competitiva industrial”. *Ciência da Informação*, 24, 1995.
- Lastres, H. M. M. & Cassiolato, J. Contribuição para a melhoria das condições de competitividade da indústria brasileira. Rio de Janeiro: IE/UFRJ, (mimeo) 1995.
- Lastres, H. M. M. Globalização e o papel das políticas de desenvolvimento industrial e tecnológico. Projeto Novas Políticas de Competitividade. Rio de Janeiro: Cepal/IPEA, 1997.
- Lemos, C. Redes para a inovação. Estudo de caso de rede regional no Brasil. Tese de pós-graduação. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ, 1996.
- Michalet, C. “Strategic partnerships and the changing internationalization process”. In L. Lynn Mytelka (org.), *Strategic partnership and the world economy*. Londres: Pinter Pub., 1991.
- Mytelka, L. “New modes of international competition: the case of strategic partnering. In R&D”. *Science and Public Policy*, 17, 1990.
- Mytelka, L. “Crisis, technological change and the strategic alliance”. In L. Lynn Mytelka (org.), *Strategic partnership and the world economy*. Londres: Pinter Pub., 1991.
- Mytelka, L. “Regional co-operation and the new logic of international competition”. In L. Lynn Mytelka (org.), *South-south co-operation in a global perspective*. Paris: OCDE, 1994.
- Nelson, R. “The role of firm differences in an evolutionary theory of technical advance”. *Science and Public Policy*, 18, 1991.
- O’Dherty. “Strategic alliances — na SME and small business perspective”. *Science and Public Policy*, 17, 1990.
- Oman, C. “Cooperative strategies in developing countries: the new forms of investment”. In Contractor, F. & Lorange, P. (orgs.), *Cooperative strategies in international business*. Nova York: MacMillan, 1988.
- Patel, P. “Localised production of technology for global markets”. *Cambridge Journal of Economics*, Special issue on technology and innovation, 19, 1995.
- Pavitt, K. “What makes basic research economically useful?” *Research Policy*, 20, 1991.
- Pavitt, K. & Patel, P. “Technological strategies of the world’s largest companies”. *Science and Public Policy*, 18, 1991.
- Pavitt, K. “Internationalization of technological innovation”. *Science and Public Policy*, 19, 1992.
- Pavitt, K. & Patel, P. “Large firms in the production of the world’s technology: an important case of non-globalization”. In Ove Granstrand, Lars Håkanson e Sören Sjölander (orgs.), *Technology management and international business — internationalization of R&D and technology*. Inglaterra: John Wiley & Sons, 1992.
- Pearce, R. *The internationalization of research and development by multinationals enterprises*. Londres: MacMillan Press, 1989.
- Ramonet, I. *Geopolítica do caos*. Petrópolis: Vozes, 1998.
- Tavares, M. C. & Fiori, J. (orgs.) *Poder e dinheiro: uma economia da globalização*. Petrópolis: Vozes, 1997.

## Inovação na Era do Conhecimento

Cristina Lemos\*

### 1 Introdução

O contexto atual se caracteriza por mudanças aceleradas nos mercados, nas tecnologias e nas formas organizacionais e a capacidade de gerar e absorver inovações vem sendo considerada, mais do que nunca, crucial para que um agente econômico se torne competitivo. Entretanto, para acompanhar as rápidas mudanças em curso, torna-se de extrema relevância a aquisição de novas capacitações e conhecimentos, o que significa intensificar a capacidade de indivíduos, empresas, países e regiões de aprender e transformar esse aprendizado em fator de competitividade para os mesmos. Por esse motivo, vem-se denominando esta fase como a da Economia Baseada no Conhecimento ou, mais especificamente, Baseada no Aprendizado.

Apesar de muitos considerarem, atualmente, que o processo de globalização e a disseminação das tecnologias de informação e comunicação permitem a fácil transferência de conhecimento, observa-se que, ao contrário dessa tese, apenas informações e alguns conhecimentos podem ser facilmente transferíveis. Elementos cruciais do conhecimento, implícitos nas práticas de pesquisa, desenvolvimento e produção, não são facilmente transferíveis espacialmente, pois estão enraizados em pessoas, organizações e locais específicos. Somente os que detêm esse tipo de conhecimento podem ser capazes de se adaptar às velozes mudanças que

---

\* A autora agradece a valiosa contribuição de Helena M. M. Lastres para a elaboração deste capítulo.

ocorrem nos mercados e nas tecnologias e gerar inovações em produtos, processos e formas organizacionais. Dessa forma, se torna um dos limites mais importantes à geração de inovação por parte de empresas, países e regiões o não-compartilhamento desses conhecimentos que permanecem específicos e não-transferíveis.

Assim, enormes esforços vêm sendo realizados para tornar novos conhecimentos apropriáveis, bem como para estimular a interação entre os diferentes agentes econômicos e sociais para a sua difusão e conseqüente geração de inovações. Reconhece-se, portanto, no contexto atual de intensa competição, que o conhecimento é a base fundamental e o aprendizado interativo é a melhor forma para indivíduos, empresas, regiões e países estarem aptos a enfrentar as mudanças em curso, intensificarem a geração de inovações e se capacitarem para uma inserção mais positiva nesta fase.

Este capítulo objetiva identificar as principais alterações no entendimento do processo inovativo, e as formas de inovação características da atual fase. Para tal, na Seção 2, abordam-se os principais elementos do processo inovativo, sua natureza e fontes, bem como os conhecimentos necessários para sua geração. São discutidos, na Seção 3, aspectos do que vem sendo apontado como a Economia Baseada no Conhecimento, e posteriormente, na Seção 4, as mudanças mais recentes na dinâmica de geração e aquisição desses conhecimentos e as tendências de intensificação de sua codificação. Objetiva-se enfatizar, na Seção 5, a relevância do aprendizado como processo central para a inovação e, na Seção 6, os novos formatos organizacionais que vêm sendo considerados como mais adequados para se participar desse processo. Na Seção 7, apresentam-se argumentos sobre a importância de sistemas locais na geração de inovação. Discutem-se, na Seção 8, as alterações por que vêm passando políticas de promoção de inovações e, por fim, na conclusão, argumenta-se que, se houve uma mudança na compreensão desse processo, é necessário que as novas políticas reconheçam e incorporem tais alterações, reformulando seus formatos e objetivos.

## 2 Novos elementos no processo de inovação

No âmbito da economia, ao longo deste século, muito vem se discutindo sobre a inovação, sua natureza, características e fontes, com o objetivo de buscar uma maior compreensão de seu papel frente ao desenvolvimento econômico, ressaltando-se como marco fundamental a contribuição de Joseph Schumpeter, na primeira metade deste século, que

enfocou a importância das inovações e dos avanços tecnológicos no desenvolvimento de empresas e da economia.

De forma genérica, existem dois tipos de inovação: a radical e a incremental. Pode-se entender a inovação radical como o desenvolvimento e introdução de um novo produto, processo ou forma de organização da produção inteiramente nova. Esse tipo de inovação pode representar uma ruptura estrutural com o padrão tecnológico anterior, originando novas indústrias, setores e mercados. Também significam redução de custos e aumento de qualidade em produtos já existentes. Algumas importantes inovações radicais, que causaram impacto na economia e na sociedade como um todo e alteraram para sempre o perfil da economia mundial, podem ser lembradas, como, por exemplo, a introdução da máquina a vapor, no final do século XVIII, ou o desenvolvimento da microeletrônica, a partir da década de 1950. Estas e algumas outras inovações radicais impulsionaram a formação de padrões de crescimento, com a conformação de paradigmas tecno-econômicos (Freeman, 1988).

As inovações podem ser ainda de caráter incremental, referindo-se à introdução de qualquer tipo de melhoria em um produto, processo ou organização da produção dentro de uma empresa, sem alteração na estrutura industrial (Freeman, 1988). Inúmeros são os exemplos de inovações incrementais, muitas delas imperceptíveis para o consumidor, podendo gerar crescimento da eficiência técnica, aumento da produtividade, redução de custos, aumento de qualidade e mudanças que possibilitem a ampliação das aplicações de um produto ou processo. A otimização de processos de produção, o *design* de produtos ou a diminuição na utilização de materiais e componentes na produção de um bem podem ser considerados inovações incrementais.

Até pouco tempo, era grande a rigidez para caracterizar o processo de inovação, suas fontes de geração e formas como se realiza e difunde. Evidentemente que a compreensão do processo de inovação está estreitamente influenciada pelas características dominantes de contextos histórico-econômicos específicos. Atualmente, aspectos negligenciados por não terem relevância nos períodos em questão começam a ser plenamente reconhecidos como de papel fundamental para o êxito do processo inovativo. À medida que melhor se conhecem as especificidades da geração e difusão de inovação, mais se sabe sobre sua importância para que empresas e países reforcem sua competitividade na economia mundial.

Cabe ressaltar que, em correntes tradicionais da economia, ainda hoje existem dificuldades de análise do processo inovativo. Essas vertentes, em geral, consideram a tecnologia um fator exógeno à dinâmica econô-

mica, que se encontra facilmente disponível e transferível a qualquer agente econômico. Consideram, ainda, que o processo inovativo é igual para esses agentes, independentemente do seu tipo, setor, estágio de capacitação tecnológica, local ou país em que está localizado.

Diferentemente desse enfoque, destaca-se neste capítulo a abordagem neo-schumpeteriana que aponta para uma estreita relação entre o crescimento econômico e as mudanças que ocorrem com a introdução e disseminação de inovações tecnológicas e organizacionais. Compreende-se, sob esse ponto de vista, que os avanços resultantes de processos inovativos são fator básico na formação dos padrões de transformação da economia, bem como de seu desenvolvimento de longo prazo.

Entretanto, reconhece-se que o entendimento existente sobre a natureza das inovações e seus efeitos sobre o crescimento econômico são ainda limitados. A busca de uma maior compreensão deste processo levou ao notável crescimento dos estudos nesta área, ao longo das últimas décadas. À medida que se intensificaram formas anteriormente não sistematizadas no estudo do processo inovativo, novos aspectos puderam ser incorporados ao quadro de referência anterior.

Dessa forma, noções lineares sobre o processo inovativo — como aquelas que o tratavam como resultado das atividades realizadas na esfera da ciência, que evoluiria unidirecionalmente para a tecnologia, até chegar à produção e ao mercado — já não se colocam mais no centro do debate. Adicionalmente, na mesma medida que a ciência não pode ser considerada como fonte absoluta de inovações, também as demandas que vêm do mercado não devem ser tomadas como o único elemento determinante do processo de inovação, como apresentavam teses contrárias.<sup>1</sup>

Quando se aceita a existência de uma estrutura complexa de interação entre o ambiente econômico e as direções das mudanças tecnológicas, deixa-se de compreender o processo de inovação como um processo que evolui da ciência para o mercado, ou como seu oposto, que o mercado é a fonte das mudanças. Os diferentes aspectos da inovação a tornam um processo complexo, interativo e não-linear. Combinados, tanto os conhecimentos adquiridos com os avanços na pesquisa científica, quanto as necessidades oriundas do mercado levam a inovações em produtos e processos e a mudanças na base tecnológica e organizacional de uma empresa, setor ou país, que podem se dar tanto de forma radical como incremental.

---

1. Para detalhes sobre a crítica ao modelo linear e o longo debate acerca dos argumentos de *science* ou *technology-push* e *demand* ou *market-pull*, ver, entre outros, Freeman, 1988; Lastres, 1993 e Lemos, 1996.

Longe de ser linear, o processo inovativo se caracteriza por ser descontínuo e irregular, com concentração de surtos de inovação, os quais vão influenciar diferentemente os diversos setores da economia em determinados períodos. Além de não obedecer a um padrão linear, contínuo e regular, as inovações possuem também um considerável grau de incerteza, posto que a solução dos problemas existentes e as conseqüências das resoluções são desconhecidas *a priori*. Revelam, por outro lado, um caráter cumulativo, tendo em vista que a capacidade de uma empresa realizar mudanças e avanços, dentro de um padrão estabelecido, é fortemente influenciada pelas características das tecnologias que estão sendo utilizadas e pela experiência acumulada no passado (Dosi, 1988).

Com a maior compreensão sobre a natureza e as fontes de geração de inovações, flexibilizou-se a abrangência de sua definição e ampliou-se o leque de atividades consideradas de inovação. De forma geral, considera-se, atualmente, que a mesma envolve diferentes etapas no processo de obtenção de um produto até o seu lançamento no mercado. Não significa algo necessariamente inédito, nem resulta somente da pesquisa científica. Não se refere apenas a mudanças na tecnologia utilizada por uma empresa ou setor, mas inclui também mudanças organizacionais, relativas às formas de organização e gestão da produção.

A definição de inovação que vem sendo mais comumente utilizada caracteriza-a, portanto, como a busca, descoberta, experimentação, desenvolvimento, imitação e adoção de novos produtos, processos e novas técnicas organizacionais (Dosi, 1988). Objetivando apontar para as possibilidades de inovação em países em desenvolvimento, Mytelka (1993) desfaz a noção de que inovação deve ser algo absolutamente novo no mundo e colabora para a sua compreensão, ao focar a inovação sob o ponto de vista do agente econômico que a está implementando. Assim, considera inovação o processo pelo qual produtores dominam e implementam o projeto e produção de bens e serviços que são novos para os mesmos, a despeito de serem ou não novos para seus concorrentes — domésticos ou estrangeiros.

Importante também foi o entendimento de que cada uma das fontes de geração de inovações — baseadas na ciência, ou na experiência cotidiana de produção, *design*, gestão, comercialização e marketing dos produtos — pode ter maior relevância e impacto distinto para o processo, dependendo sobremaneira da estrutura e tipo da empresa, dos setores e países em questão. Está também relacionada à natureza da inovação, se se refere a aperfeiçoamentos ou se representa rupturas nos sistemas tecnológicos, ou seja, se são inovações incrementais ou radicais.

Da mesma forma, cada uma dessas fontes de inovação vai ser em maior ou menor grau prevalecente, dependendo do estágio em que se encontra o paradigma. Na emergência de um paradigma, quando novas tecnologias surgem com mais intensidade, parece ser mais evidente que as fontes baseadas em conhecimentos científicos possuem papel fundamental para a introdução de inovações de cunho mais radical. Já em sua maturidade, quando as tecnologias já estão dominadas, as fontes relacionadas a conhecimentos adquiridos com a experiência da empresa se tornam mais e mais importantes para que as firmas estejam aptas a gerar aperfeiçoamentos e obter inovações incrementais (Freemaan, 1988).

Assim, é necessário considerar que uma empresa não inova sozinha, pois as fontes de informações, conhecimentos e inovação podem se localizar tanto dentro, como fora dela. O processo de inovação é, portanto, um processo interativo, realizado com a contribuição de variados agentes econômicos e sociais que possuem diferentes tipos de informações e conhecimentos. Essa interação se dá em vários níveis, entre diversos departamentos de uma mesma empresa, entre empresas distintas e com outras organizações, como aquelas de ensino e pesquisa. O arranjo das várias fontes de idéias, informações e conhecimentos passou, mais recentemente, a ser considerado uma importante maneira das firmas se capacitarem para gerar inovações e enfrentar mudanças, tendo em vista que a solução da maioria dos problemas tecnológicos implica o uso de conhecimento de vários tipos.

Observa-se que a emergência do atual paradigma, baseado nas novas tecnologias de informação e comunicação, que possibilitou uma transformação radical nas formas de comunicação e de troca de informações, colocou em relevo as características elencadas anteriormente, ou seja, a importância das diferentes fontes de inovação e da interação entre as mesmas. Contribuiu, ainda, para compreender que esses aspectos do processo de inovação sempre estiveram presentes mas, no atual contexto, são mais do que nunca condição necessária para a geração de inovações. O fato é que o processo de inovação aumentou consideravelmente sua velocidade nas últimas décadas. A aceleração da mudança tecnológica é de tal ordem que se nota uma alteração radical no uso do tempo na economia, com uma crescente redução do tempo de produção de bens — por meio da utilização das novas tecnologias, formas organizacionais e técnicas de gestão da produção — e também de consumo dos bens — com a planejada diminuição do tempo de vida dos produtos. A necessidade de colaboração, mesmo para grandes conglomerados, torna-se, portanto, muito maior, para que se possa acompanhar o ritmo dessas mu-

danças e não ficar para trás. Dessa forma é que se observa a crescente articulação dentro das empresas e entre estas e outras organizações, em especial as instituições de pesquisa.

### **3 A economia baseada no conhecimento e no aprendizado**

Desde o pós-guerra, vem se reconhecendo, paulatinamente, que a produtividade e a competitividade dos agentes econômicos depende cada vez mais da capacidade de lidar eficazmente com a informação para transformá-la em conhecimento. Uma grande e crescente proporção da força de trabalho passou a estar envolvida na produção e distribuição de informações e conhecimentos e não mais na produção de bens materiais, gerando reflexos no crescimento relativo do setor de serviços, frente ao industrial. Dessa forma, apontou-se para uma tendência de aumento da importância dos recursos intangíveis na economia — particularmente nas formas de educação e treinamento da força de trabalho e do conhecimento adquirido com investimento em pesquisa e desenvolvimento.

A emergência do atual paradigma intensificou a relevância dessas características e a importância dos recursos intangíveis na economia. As tecnologias de informação e comunicação propiciam o desenvolvimento de novas formas de geração, tratamento e distribuição de informações. Através de ferramentas de base eletrônica que diminuíram enormemente o tempo necessário para comunicação, transformam-se as formas tradicionais de pesquisa, desenvolvimento, produção e consumo da economia, facilitando e intensificando a muito rápida ou instantânea comunicação, processamento, armazenamento e transmissão de informações em nível mundial a custos decrescentes. Três aspectos devem ser destacados no que se refere a essas novas tecnologias.

O primeiro são os avanços observados na microeletrônica — que tiveram como conseqüências de maior impacto para a economia e para a sociedade o desenvolvimento do setor de informática e a difusão de microcomputadores e de softwares que vêm englobando grande parte das tarefas que anteriormente eram realizadas pelo trabalho humano direto. O segundo se refere aos avanços nas telecomunicações. A introdução e disseminação de algumas das novas tecnologias, como por exemplo as comunicações via satélite e a utilização de fibras óticas, revolucionaram os sistemas de comunicação. Por fim, a convergência entre essas duas bases tecnológicas permitiu o acelerado desenvolvimento dos sistemas e redes de comunicação eletrônicos mundiais.

A difusão dessas novas tecnologias permitiu a expansão das relações e da troca de informações possibilitando a interação entre diferentes unidades dentro de uma empresa — como a pesquisa, engenharia, *design* e produção — e fora dela, com outras empresas ou outros agentes que detenham distintos tipos de conhecimentos. A incorporação de ferramentas cada vez mais velozes e de menor custo, se dá em todos os setores da economia, permitindo acesso a informações como nunca foi possível e, para aqueles que concentram esforços na aquisição de conhecimentos, uma maior capacidade de gerar alternativas tecnológicas.

Essas tecnologias alteraram radicalmente os padrões até então estabelecidos e vêm exercendo uma influência decisiva em inúmeros aspectos das esferas sócio-econômico-político-cultural. Assim é que se considera que as mesmas são a base técnica do que vem sendo chamado por alguns autores de “revolução informacional”, que contribui para a conformação de uma nova Era, Sociedade ou Economia da Informação, do Conhecimento ou do Aprendizado, conforme a maior ênfase que se queira dar a um desses aspectos (Lojkine, 1995; Castells, 1997; Foray e Lundvall, 1996; Lundvall e Borrás, 1998 e Cassiolato e Lastres, 1999, entre outros).

A despeito da atual maior visibilidade das informações, alguns autores argumentam que essa fase se caracteriza pelo fácil acesso às informações, mas ponderam que o conhecimento é central, e sem ele não é possível decodificar o conteúdo das informações e transformá-las em conhecimento. Assim, preferem se referir à mesma como a Economia Baseada no Conhecimento.

A ênfase no conhecimento deve-se também ao fato de que as tecnologias líderes dessa fase são resultado de enormes esforços de pesquisa e desenvolvimento. As altas taxas de inovações e mudanças recentes implicam, assim, uma forte demanda por capacitação para responder às necessidades e oportunidades que se abrem. Exigem, por sua vez, novos e cada vez maiores investimentos em pesquisa, desenvolvimento, educação e treinamento. Argumenta-se, dessa forma, que os instrumentos disponibilizados pelo desenvolvimento das tecnologias de informação e comunicação — equipamentos, programas e redes eletrônicas de comunicação mundial — podem ser inúteis se não existir uma base capacitada para utilizá-los, acessar as informações disponíveis e transformá-las em conhecimento e inovação.

Na atual fase, na qual se destacam dois fenômenos inter-relacionados, o processo de aceleração das inovações e a globalização em curso, aparentemente a disponibilização de meios técnicos que possibilitam o acesso a informações torna o conhecimento transferível para todos. En-

tretanto, nota-se que os conhecimentos envolvidos na geração de inovações podem ser tanto codificados como tácitos, públicos ou privados e vêm se tornando cada vez mais inter-relacionados. A informação e o conhecimento codificado podem ser facilmente transferidos através do mundo, mas o conhecimento que não é codificado, aquele que permanece tácito, só se transfere se houver interação social, e esta se dá de forma localizada e enraizada em organizações e locais específicos.

Assim, para se entender a formação do conhecimento, deve-se ter em conta as especificidades das relações estabelecidas dentro das firmas e entre diferentes firmas e outros agentes econômicos e sociais, as características das relações industriais em nível local, nacional e regional, além de outros fatores institucionais, que evidentemente contribuem para a compreensão das diferenças nas formas de aquisição de conhecimento e na capacidade inovativa de cada um destes níveis.

A relevância do conhecimento como base da inovação e recurso fundamental desta fase impõe a exploração e interação das mais diferentes fontes para sua obtenção. Com todos os recursos disponíveis atualmente e com a rapidez com que as mudanças vêm se dando, há uma exigência crescente de combinação de fontes, informação e conhecimento, facilitada por esses recursos. Isto levou a um crescimento substancial do grau de interação entre organizações.

Nesse sentido, muitos autores vêm reconhecendo, no período atual de mudança radical, que o conhecimento e o aprendizado possuem papel-chave e afetam a economia e a sociedade como um todo. Dentre aqueles que argumentam que tais mudanças se dão no modo de geração e difusão de conhecimento, nas fontes de crescimento e de competitividade e nos processos de aquisição de capacitação, incluem-se Foray e Lundvall (1996), os quais destacam especialmente a mudança na dinâmica de formação do conhecimento, a aceleração do processo de aprendizado interativo e a crescente importância das redes de cooperação, pontos que serão abordados mais detalhadamente nas próximas seções.

#### **4 Mudanças na dinâmica do conhecimento**

Conforme apontado anteriormente, as mudanças características do novo paradigma imprimiram uma nova dinâmica nas formas de geração e aquisição de conhecimento e mudanças nas relações entre conhecimento tácito e codificado. Visando maiores chances de apropriação do conhecimento, vem se notando uma necessidade intensificada de capacitação e expansão das fronteiras do conhecimento codificado.

A tendência a uma codificação crescente do conhecimento relaciona-se fundamentalmente às velozes mudanças na geração desse conhecimento e de inovações. O processo de codificação do conhecimento vem sendo intensificado, em última instância, para dotar o conhecimento de novos atributos que o tornem similares aos bens tangíveis e convencionais, aproximando-o de uma mercadoria, objetivando facilitar sua apropriação para uso privado ou comercialização. Transformando-se em uma mercadoria com características bastante específicas, o conhecimento codificado como informação permite ser armazenado, memorizado, transacionado e transferido, além de poder ser reutilizado, reproduzido e comercializado indefinidamente, a custos extremamente baixos. Assim é que se argumenta sobre uma tendência à expansão cumulativa da base de conhecimentos codificados (Cowan e Foray, 1998).

Para melhor definição da relação entre os dois tipos de conhecimento, cabe salientar que conhecimento codificado refere-se ao conhecimento que pode ser transformado em uma mensagem, podendo ser manipulado como uma informação. Atualmente, é grande a facilidade de transferência do conhecimento codificado, por meio de ferramentas como as mencionadas anteriormente. Conhecimento tácito, por seu turno, é o conhecimento que não pode ser explicitado formalmente ou facilmente transferido; refere-se a conhecimentos implícitos a um agente social ou econômico, como as habilidades acumuladas por um indivíduo, organização ou um conjunto delas, que compartilham atividades e linguagem comum. Não está disponível no mercado para ser vendido ou comprado e requer um tipo específico de interação social, similar ao processo de aprendizado, para que seja transferido (Lundvall e Borrás, 1998 e Cowan e Foray, 1998).

Alerta-se, entretanto, para os limites inerentes ao processo de codificação do conhecimento. Não se deve supor que todo conhecimento tácito tende a ser codificado e que os dois tipos de conhecimento podem ser tratados de forma substitutiva ou excludente. Tal alerta mostra-se importante porque alguns autores tendem a considerar, atualmente, que se verifica um aumento relativo do estoque de conhecimento codificado frente ao de conhecimento tácito, o que conduziria em última instância à codificação completa do conhecimento. Entretanto, existem poucas evidências empíricas que comprovem a alteração da proporção de cada um dos dois tipos no estoque total de conhecimento.

Em direção contrária à assertiva de que a codificação pode atingir todo tipo de conhecimento tácito, considera-se que o processo de codificação nunca será completo, “... *car la codification n’offre que des*

*solutions incomplètes à l'expression de la connaissance*" (Cowan e Foray, 1998: 315). Isto significa que toda codificação de um conhecimento é acompanhada de criação equivalente na base do conhecimento tácito. Ambos os conhecimentos, tácito e codificado, devem ser tratados como complementares, pois sempre haverá alguma forma de conhecimento tácito específico implícita nas práticas comuns a cada firma, setor ou região. Ou seja, ao mesmo tempo em que se observa uma expansão cumulativa na base do conhecimento codificado, essa codificação será sempre incompleta, pois intensifica-se a importância e irredutibilidade do conhecimento tácito como recurso fundamental, que permanece na esfera de indivíduos e empresas específicas.

Apesar de ser permanentemente vital na inovação, o conhecimento tácito, por suas características bastante peculiares, só é compartilhado através da interação humana, nas relações realizadas entre indivíduos ou organizações em ambientes com dinâmica específica, o que, em última instância, torna a inovação localizada e restrita ao âmbito dos agentes envolvidos. A capacitação necessária para compreender e usar os códigos locais pode se dar somente com sua inserção nas redes de relações para participação do processo de aprendizado interativo.

O sucesso de alguns arranjos produtivos com concentração geográfica, como os distritos industriais que apresentam forte dinâmica, ilustra sobremaneira tal consideração. Os agentes de tais arranjos detêm um considerável estoque de conhecimento tácito, que circula eficazmente para a difusão de conhecimento local, com custos extremamente baixos. Não existe necessidade de uma intensificação da codificação dos mesmos, muitas vezes porque atuam no mesmo setor, conjunto de tecnologias, conhecimentos ou cadeia produtiva, compartilhando dos mesmos recursos e capacitações. A codificação do conhecimento nesses tipos de arranjo, por seu turno, é também relacionada aos contextos específicos onde se compartilham códigos, linguagem comum, identidade, confiança e conhecimentos tácitos necessários para a interpretação precisa da mensagem codificada.

Nesse sentido, o acesso aos conhecimentos específicos de uma firma, arranjo ou setor pode explicar em larga medida a intensificação dos esforços para a formação de redes de cooperação no contexto atual, objetivando a criação de uma interação positiva para a absorção dos conhecimentos tácitos existentes.

Chega-se, portanto, a uma importante observação para a compreensão das formas de geração e difusão de conhecimento. Atualmente existem possibilidades concretas de acesso e transferência de informações/

conhecimento codificado, propiciadas pelas novas tecnologias de informação e comunicação. Entretanto, essas possibilidades não são distribuídas equanimemente para todos, com informações acessíveis para qualquer empresa, setor, país ou região. Por outro lado, o acesso a informações/conhecimento codificado não é suficiente para que um indivíduo, empresa, país ou região se adapte às condições técnicas e de evolução do mercado. É crucial que esses agentes mantenham interação social com outros. As mudanças são muito rápidas e somente aqueles que estão envolvidos na criação do conhecimento dispõem de possibilidades reais de acesso aos seus resultados.

Nesse sentido, ressalta-se que apenas poucas empresas ou países no mundo concentram as maiores taxas de investimento na geração de conhecimento — traduzido em atividades de pesquisa, desenvolvimento, educação e treinamento — e de inovações e, portanto, a maior participação no ambiente competitivo mundial, enquanto outros permanecem marginais a esse processo. Além disso, cada vez mais os investimentos em capacitação para participar da Economia do Conhecimento se tornam maiores, dificultando ainda mais a entrada de empresas e países distantes desse processo.

## 5 O processo de aprendizado interativo

Conforme já argumentado, crescentemente se reconhece a importância do aprendizado contínuo e interativo no processo de inovação. Ao mesmo tempo em que isso se verifica, as características já ressaltadas do atual paradigma — baseado fortemente no conhecimento e com mudanças extremamente rápidas — impõem uma maior intensificação desse aprendizado. A existência de uma capacitação adequada através de aprendizado constante é necessária para o enfrentamento das mudanças e isso se dá de forma mais completa com a interação para a troca de informações, conhecimento codificado e tácito e a realização de atividades complementares entre eles.

O processo de geração de conhecimentos e de inovação vai implicar, portanto, o desenvolvimento de capacitações científicas, tecnológicas e organizacionais e esforços substanciais de aprendizado com experiência própria, no processo de produção (*learning-by-doing*), comercialização e uso (*learning-by-using*); na busca incessante de novas soluções técnicas nas unidades de pesquisa e desenvolvimento ou em instâncias menos formais (*learning-by-searching*); e na interação com fontes externas, como fornecedores de insumos, componentes e equipamentos, licenciadores,

licenciados, clientes, usuários, consultores, sócios, universidades, institutos de pesquisa, agências e laboratórios governamentais, entre outros (*learning-by-interacting*).

Conforme salientado anteriormente, o reconhecimento das diversas fontes de conhecimento foi muito importante para a compreensão da forma como é conduzido o processo inovativo. Como resultado, uma das importantes percepções atuais é que o processo inovativo é um processo de interação de natureza social. O grau de interação com que se dá o aprendizado vai variar conforme os agentes envolvidos, o tipo de relação que mantêm entre si, a existência de linguagem comum, identidades, sinergias, confiança, assim como o ambiente em que se inserem.

No momento atual, caracterizado por uma competição que não se dá somente via preços, o mais importante não é apenas ter acesso a informação ou possuir um conjunto de habilidades, mas fundamentalmente ter capacidade para adquirir novas habilidades e conhecimentos (*learn-to-learn*). Isto se traduz na capacidade de aprender e de transformar o aprendizado em fator competitivo. Ou seja, na possibilidade de constante reconstrução das habilidades dos indivíduos e das competências tecnológica e organizacional da firma (Lundvall e Borrás, 1998). O aprendizado é importante tanto para se adaptar às rápidas mudanças nos mercados e nas condições técnicas, como para gerar inovações em produtos, processos e formas organizacionais.

Argumenta-se, portanto, que o conhecimento é o principal recurso e o aprendizado o processo central dessa fase. Assim, na Economia Baseada no Conhecimento, a preocupação com o processo de aprendizado se torna ainda mais crucial, tanto que alguns autores denominam o atual período mais precisamente como da Economia Baseada no Aprendizado (Foray e Lundvall, 1996; Lundvall e Borrás, 1998 e Cassiolato e Lastres, 1999).

Conforme já mencionado, o destaque a cada um desses aspectos pode variar conforme a ênfase que se propõe. Lundvall e Borrás (1998:35) ressaltam, por exemplo, que “a razão mais fundamental da preferência por usar a Economia do Aprendizado como conceito-chave é que este enfatiza a alta taxa de mudança econômica, social e técnica que perpassa continuamente o conhecimento especializado (e codificado). E torna claro que o que realmente importa para o desempenho econômico é a habilidade de aprender (e esquecer) e não o estoque de conhecimento”.

Apesar dessa discussão geralmente colocar-se para tecnologias avançadas, em grandes corporações e países desenvolvidos, aponta-se para a importância do aprendizado também em empresas ou países que se concen-

tram em atividades tradicionais e de baixo conteúdo tecnológico. Dessa forma, deve-se evitar a crença de que em setores menos intensivos em conhecimento, o processo de aprendizado deve ser negligenciado. Pelo contrário, em todos os setores da economia existem possibilidades de aprendizado, aperfeiçoamentos e mudanças.

## 6 Novos formatos organizacionais

Da mesma forma que se identificam os principais recursos e processos, podem ser também apontados os formatos dominantes na atual fase. Assim, e como uma decorrência da discussão travada anteriormente, vem se considerando a formação de redes como o formato organizacional mais adequado para promover o aprendizado intensivo para a geração de conhecimento e inovações.

Até há pouco tempo, as análises econômicas relativas a atividades inovativas se concentravam no estudo de inovações individuais e específicas. Somente a partir de meados da década de 1980, intensificaram-se as investigações de formatos organizacionais forjados para enfrentar inovações.

Duas especificidades passaram a ser consideradas elementos de influência no desenvolvimento econômico e na sua capacidade de inovação: (a) os variados formatos organizacionais em redes para promoção da interação entre diferentes agentes, nos quais mencionam-se, entre outros, alianças estratégicas, arranjos locais de empresas, *clusters* e distritos industriais, e (b) o ambiente onde estes se estabelecem.

Indica-se uma tendência crescente de constituição de formatos organizacionais específicos entre diferentes tipos de agentes sociais e econômicos, em ambientes propícios para a geração de inovações, envolvendo desde etapas de pesquisa e desenvolvimento e produção, até a comercialização. Tais formas de interação vêm interligando as diversas unidades dentro de uma empresa, bem como articulam diferentes empresas e outros agentes — destacando-se, particularmente, instituições de ensino e pesquisa, organismos de infra-estrutura, apoio e prestação de serviços e informações tecnológicas, governos locais, regionais e nacionais, agências financiadoras, associações de classe, fornecedores de insumos, componentes e tecnologias e clientes — visando promover uma fertilização cruzada de idéias, e responder e se adaptar às rápidas alterações, com a promoção de mudanças e aperfeiçoamentos nas estruturas de pesquisa, produção e comercialização.

Esses novos formatos são vistos, portanto, como a forma mais completa para permitir a interação e o aprendizado, assim como a geração e troca de conhecimento. Alguns autores caracterizam a formação e operação de redes como um fenômeno intimamente ligado à emergência do sistema de produção intensivo em informação e como a principal inovação organizacional associada ao atual paradigma (ver Lemos, 1996).

Conforme já ressaltado, com o potencial oferecido pelos novos meios técnicos disponibilizados com as tecnologias de informação e comunicação, intensifica-se a geração e absorção de conhecimento e as possibilidades de implementação de inovações. As exigências de especialização ao longo da cadeia de produção se tornam cada vez maiores. As tecnologias estão crescentemente baseadas em diferentes disciplinas e a maioria das empresas não possui capacitação ou recursos para dominar toda essa variedade. As novas tecnologias acarretam, assim, tanto os meios para a cooperação, como a necessidade de criação de mais intensivas e variadas formas de interação e aprendizado intensivo. A parceria é considerada uma condição para a especialização, uma vez que capacita os agentes envolvidos para o desenvolvimento de competências inter-relacionadas e a participação em redes se torna um imperativo para a sobrevivência das empresas.

Além disso, as redes permitem às empresas a possibilidade de identificar oportunidades tecnológicas e impulsionar o processo inovativo. Considerando-se a existência de dificuldades cada vez maiores de obtenção de conhecimento e realização de pesquisa e desenvolvimento que abrangem as mais diversas áreas, a complementaridade tecnológica é vista como um forte motivo de inserção em redes. Participar destas é uma forma útil de monitorar novos desenvolvimentos e de avaliar, através de processo de interação, outras tecnologias que não as disponíveis pela firma, necessárias para a viabilização de uma inovação. A participação em redes pode proporcionar um largo conjunto de experiências, estimulando o aprendizado e gerando conhecimento coletivo, e este aprendizado promovido entre os agentes é considerado como uma de suas maiores contribuições.

As redes também podem enriquecer o ambiente territorial através das oportunidades que oferecem de troca de informações, transmissão de conhecimento explícito ou tácito e mobilidade de competências. A participação de variados agentes é importante para o desenvolvimento de conhecimento conjunto, destacando-se especialmente as instituições de ensino e pesquisa que atuam na promoção dessas atividades e têm impor-

tante papel de possibilitar a abertura da rede a um largo número de usuários locais potenciais (Lemos, 1996).

## 7 A dimensão local da inovação

Conforme salientado, o processo de inovação é atualmente entendido como interativo, dependente das diferentes características de cada agente e de sua capacidade de aprender a gerar e absorver conhecimentos, da articulação de diferentes agentes e fontes de inovação, bem como dos ambientes onde estes estão localizados e do nível de conhecimentos tácitos existentes nesses ambientes.

A atenção que passou a ser dada ao caráter localizado da inovação e do conhecimento surgiu, particularmente, na observação da distribuição espacial desigual da capacidade de geração e de difusão de inovações. Aponta-se para uma significativa concentração em nível mundial da taxa de introdução de inovações, com algumas regiões, setores e empresas tendendo a desempenhar o papel de principais indutores de inovações, enquanto outras parecem ser relegadas ao papel de adotantes.

Nessa direção, enfatiza-se a noção de que o processo inovativo e o conhecimento tecnológico são altamente localizados. A interação criada entre agentes econômicos e sociais localizados em um mesmo espaço propicia o estabelecimento de significativa parcela de atividades inovativas. Ou seja, um quadro institucional local específico que dispõe de mecanismos particulares de aprendizado e troca de conhecimentos tácitos pode promover um considerável processo de geração e difusão de inovações. Assim, diferentes contextos locais com diferentes estruturas institucionais terão processos inovativos qualitativamente diversos (Lastres et alii, 1999).

Nesse sentido, cabe ressaltar formatos organizacionais baseados na proximidade local, alguns já mencionados, como os *clusters* e distritos industriais, que se baseiam em redes locais de cooperação. Esses formatos apresentam aprendizado interativo, relevância da confiança nas relações e as proximidades geográficas e culturais como fontes importantes de diversidade e vantagens comparativas, assim como a oferta de qualificações técnicas e organizacionais e conhecimentos tácitos acumulados. O aspecto confiança, por seu turno, vem sendo apontado como fator crítico para o estabelecimento de relações de cooperação e interação, para que se possa superar as incertezas existentes ao longo do processo de inovação. Ressalte-se que a confiança tem melhores possibilidades de ser promovida em um ambiente comum de proximidade e identidade entre os agentes, como os arranjos locais (Saxenian, 1994).

Neste contexto, adquire especial importância a adoção do conceito de sistemas nacionais de inovação. Desenvolvido por Lundvall (1992) e Freeman (1995), tal conceito tem por base a consideração de que os atores econômicos e sociais e as relações entre eles determinam em grande medida a capacidade de aprendizado de um país e, portanto, aquela de inovar e de se adaptar às mudanças do ambiente. Desempenhos nacionais, relativos à inovação, derivam claramente de uma confluência social e institucional particulares e de características histórico-culturais específicas (Lastres et alii, 1999). Esse conceito já vem sendo discutido em níveis locais e regionais.

Os sistemas nacionais, regionais ou locais de inovação podem ser tratados, dessa forma, como uma rede de instituições dos setores público (instituições de pesquisa e universidades, agências governamentais de fomento e financiamento, empresas públicas e estatais, entre outros) e privado (como empresas, associações empresariais, sindicatos, organizações não-governamentais etc.) cujas atividades e interações geram, adotam, importam, modificam e difundem novas tecnologias, sendo a inovação e o aprendizado seus aspectos cruciais.

O enfoque dos sistemas nacionais de inovação se contrapõe à idéia de que a crescente globalização vem ocorrendo em todos os níveis. Pelo contrário, dados empíricos demonstram que a geração de inovações e de tecnologias é localizada e circunscrita às fronteiras localizadas nacional ou regionalmente (Maldonado, 1996 e Lastres, 1997). Tendo em vista que os conhecimentos que se geram no processo inovativo são tácitos, cumulativos e localizados, existiria um espaço importante em nível nacional, regional ou local para o desenvolvimento de capacitações tecnológicas endógenas. Essas capacitações são imprescindíveis para se absorver de forma eficiente o que vem de fora e adaptar, modificar e gerar novos conhecimentos.

## **8 Novas abordagens para políticas de inovações**

As considerações apontadas nas seções anteriores indicam que a Economia Baseada no Conhecimento ou no Aprendizado reúne alguns elementos de extrema relevância que devem ser incorporados para o estabelecimento de políticas de inovação alternativas. Nesta seção, serão discutidos dois aspectos referentes a novas formulações de políticas científicas, tecnológicas, industriais e de inovação e algumas observações sobre o papel do Estado na condução dessas políticas.

Em primeiro lugar, observa-se que políticas de promoção tenderam tradicionalmente a focar em padrões de promoção do desenvolvimento tecnológico de firmas ou projetos pontuais e individuais. Atualmente, surge uma necessidade de se repensarem políticas que visem o desenvolvimento individual de firmas, bem como de repensar as organizações e instituições envolvidas no processo de formulação de tais políticas, à luz das rápidas mudanças trazidas com o paradigma das tecnologias de informação e comunicação e refletidas no próprio processo de inovação.

É importante reconhecer que já ocorrem mudanças no foco de políticas em alguns países.<sup>2</sup> No âmbito dessas novas políticas que vêm sendo formuladas, nota-se uma tendência à mudança em formatos e conteúdos. Assim, observam-se novas formas de entender políticas científicas, tecnológicas e industriais como fazendo parte de um mesmo conjunto, que tende a privilegiar o desenvolvimento, disseminação e uso de novos produtos, serviços e processos. Enfatiza-se, também, o estímulo à formação de redes de diferentes agentes para intensificar o processo de aprendizado interativo na pesquisa, desenvolvimento, produção e comercialização desses bens.

As políticas de inovação se tornam atualmente mais importantes do que no passado, tendo em vista seu papel crucial para intensificar a competitividade, através do fortalecimento da capacidade de aprender de indivíduos e empresas. Nesse sentido, um passo importante é a incorporação do elemento aprendizado como o processo central para capacitar um país ou região.

Amplia-se, também, a relevância para as políticas do enfoque de sistemas nacionais, regionais ou locais de inovação, no qual é central a noção de que o processo inovativo é localizado e, portanto, depende de seus contextos empresarial, setorial, organizacional e institucional específicos. Nesses casos, todo o conjunto de agentes que conformam um sistema são considerados para o incentivo ao desenvolvimento do sistema local, regional ou nacional específico.

Em segundo lugar, observam-se, por vezes, tendências a se reduzir o papel de promotores de políticas científica, tecnológica e de inovação de governos nacionais ou regionais. Nesse sentido, destaca-se o conflito, por vezes existente, entre formuladores de políticas influenciados por modelos neoclássicos — os quais desconsideram o papel da tecnologia e

---

2. Salienta-se particularmente o caso da União Européia e de seus países separadamente, onde as políticas industriais vêm sendo reorientadas para o reforço à promoção da inovação. Para detalhes, ver Cassiolato e Lastres, 1998 e Cassiolato e Lastres, 1999.

da inovação para o desenvolvimento de um país ou região — e aqueles que enfatizam o enfoque inovativo. Muitas vezes os primeiros tendem a negligenciar atenção a políticas inovativas e reduzir o volume de recursos a serem aplicados nestas (Lundvall e Borrás, 1998 e Cassiolato e Lastres, 1999).

Ressalta-se também que, em face do contexto atual de acelerado processo de globalização e das facilidades resultantes das tecnologias de informação e comunicação, considera-se, por vezes, não ser mais necessário o investimento de governos nacionais na promoção de atividades de geração de conhecimento e inovação. Para os que compartilham desses argumentos, o processo de globalização também incluiria a geração, difusão e acesso a informações e conhecimentos por todo o mundo, uniformemente, e, portanto, não mais se fariam prementes investimentos nessas atividades, posto que teriam seus resultados públicos e disponíveis internacionalmente.<sup>3</sup>

A esse respeito, cabe reforçar os argumentos anteriormente mencionados sobre as crescentes barreiras criadas ao acesso a conhecimentos codificados e particularmente tácitos — traduzidos em termos das necessidades de constantes investimentos em capacitação dos indivíduos e interação social — bem como a importância particular destes últimos para o processo de aprendizado inovativo. Ou seja, somente aqueles que tiverem capacitação terão chances de aproveitar as oportunidades de acesso a essas redes de conhecimentos. Evidencia-se, adicionalmente, que a distribuição de conhecimento permanece desigual entre empresas, países e regiões, sendo ainda mais relevante que se realizem investimentos para aumentar o estoque de conhecimentos e informações e capacitar recursos humanos para promover inovações.

A introdução do novo paradigma tecno-econômico, com altas e velozes taxas de mudanças, aliada ao processo de globalização, inclui novos elementos à questão da promoção de inovação. Como destacam alguns autores, mudanças vêm ocorrendo rapidamente, e para melhor inserção na Economia Baseada no Aprendizado importa que se estimule este processo. Nesse sentido, é importante reconhecer que também a formulação de políticas deve ser tratada como um processo de aprendizado, pois é necessário que se compreenda e se adapte as políticas a tais mudanças, para estabelecer diretrizes consonantes com os contextos específicos. Para tanto, enfatiza-se a importância do aprendizado também na formulação de políticas, direcionado tanto para as instituições envolvidas, como para

---

3. Para detalhes sobre este debate, ver Maldonado (1996) e Lastres (1997).

os próprios formuladores de políticas (Lundvall e Borrás, 1998 e Cassiolato e Lastres, 1999).

## 9 Conclusão

A breve exposição das atuais características da inovação salientou: (a) a sua importância para o sucesso de empresas e países; (b) a necessidade de intenso investimento em conhecimento, entendido este como o principal recurso do atual paradigma, gerado e absorvido particularmente por indivíduos; (c) a relevância fundamental para sua geração de um processo de aprendizado interativo; (d) que é localizado em agentes e ambientes específicos; e (e) os novos formatos organizacionais que facilitam esse aprendizado.

As mudanças que vêm sendo observadas em nível de políticas em alguns países ou regiões do mundo, particularmente naqueles mais desenvolvidos, foram fundamentadas no reconhecimento de como é crucial a formulação de políticas de promoção de inovações no quadro atual. Ainda, baseiam-se na compreensão de que o processo de inovação é um processo de aprendizado interativo, que envolve intensas articulações entre diferentes agentes, requerendo novos formatos organizacionais em redes. Para se estar apto a entrar nessas redes e nesse novo contexto, é fundamental o investimento na capacitação de recursos humanos, responsáveis pela geração de conhecimentos.

O processo de aquisição de conhecimentos que possibilitem a utilização eficiente de tecnologias é longo e difícil, mas imprescindível. Nesse processo coletivo de aprendizagem, apesar do epicentro estar constituído pelas empresas nos diferentes setores onde atuam, outros atores e instituições públicas e privadas possuem importante participação. Ressalta-se, particularmente, o papel das instituições de pesquisa e das universidades, que fornecem a base do desenvolvimento científico e tecnológico para a geração de conhecimentos e capacitação de pessoas. Portanto, é necessário se compreender que mesmo sendo a empresa o *locus* do processo de inovação, a mesma não inova sozinha e necessita de articulação com os demais agentes, tendo em vista este ser um processo interativo.

No caso específico dos países em desenvolvimento, um importante instrumento de políticas de implementação e modernização de estruturas industriais, tradicionalmente existente, traduziu-se no estímulo à aquisição de tecnologias por meio da sua compra, considerando-se que seria suficiente para o desenvolvimento de uma empresa ou setor. Entendendo-se tecnologia como conhecimento, considera-se que ela não pode ser

facilmente transferida. Conforme apontado anteriormente, pode-se transferir ou comprar os conhecimentos codificados, mas não os tácitos e sem estes, não se tem a chave para a decodificação dos conhecimentos adquiridos como tecnologia. Nesse sentido, reforça-se a importância dos investimentos em capacitação, pesquisa e desenvolvimento e em particular do aprendizado, paralelamente à importação de tecnologia, para que seja possível o desenvolvimento tecnológico endógeno.

Cabe destacar, ainda para países em desenvolvimento como o Brasil, que é necessário que se reconheça, primeiramente, a importância da inovação para capacitar o país a acompanhar as mudanças em curso, possibilitar a maior participação destes no crescimento econômico mundial e contribuir para o seu desenvolvimento econômico e social.

Nesse sentido, cabe evidenciar que, por vezes, a compreensão do processo inovativo em países em desenvolvimento é ainda restrita. A importância de redimensionar a definição de inovação reside na observação de que, em países que não estão na liderança do paradigma vigente, uma definição rígida de inovação e de seu processo limita a abrangência de sua ação. Pode levar indivíduos, empresas, instituições de ensino e pesquisa, governos, particularmente os formuladores de políticas, e outros agentes sociais e econômicos envolvidos a supor que a geração de inovações deve ser algo absolutamente novo, baseado em tecnologias avançadas, localizado em grandes empresas, em setores de ponta. Ao contrário disso, os esforços devem focar particularmente as especificidades locais, incluindo também os conjuntos de empresas de menor porte e os setores mais tradicionais, tendo em vista as possibilidades de aprendizado e de capacitação para as mudanças que podem significar tais investimentos.

As políticas, nesta fase de rápidas mudanças, são extremamente importantes para adaptar e reorientar os sistemas produtivos e de inovação a esse novo contexto. As formulações de políticas devem incorporar, não só uma maior flexibilização do que significa o processo inovativo, como também reformular o foco de sua ação, ao privilegiar conjuntos de indústrias e setores em articulação com outros agentes que contribuam para o fortalecimento da capacitação tecnológica e que podem acrescer a sua competitividade.

Os desafios que se colocam são muitos e acima de tudo critica-se o argumento de que o processo de globalização promoverá a distribuição automática e igual do conhecimento. Este certamente ficará restrito à esfera de empresas, setores, países e regiões que invistam pesadamente na capacitação de seus recursos humanos para promover um processo de constante aprendizado interativo entre seus agentes econômicos e sociais

e a formação de um ambiente local capacitado para se adaptar às mudanças freqüentes e aumentar a sua capacidade inovativa.

## Referências bibliográficas

- Cassiolato, J. E. e Lastres, H. M. “Inovação, Globalização e as Novas Políticas de Desenvolvimento Industrial e Tecnológico”. In Cassiolato, J. E. e Lastres, H. M. M. (orgs.), *Globalização e inovação localizada: experiências de sistemas locais no Mercosul*. Brasília: IBICT/MCT, 1999.
- Cassiolato, J. E. e Lastres, H. M. (Coords.) “Novas políticas industriais em países selecionados - Alemanha, Brasil, Espanha, Estados Unidos, França, Itália e Japão”, Relatório de projeto de pesquisa apoiado pelo Instituto de Estudos para o Desenvolvimento Industrial — IEDI. Rio de Janeiro: IE/UFRJ, 1998.
- Castells, M. *The information age: economy, society and culture*. Oxford: Blackwell Publishers, 1997.
- Chudnovsky, D. “El enfoque del sistema nacional de innovación y las nuevas políticas de ciencia y tecnología en la Argentina”. In Cassiolato, J. E. e Lastres, H. M. M. (orgs.), *Globalização e inovação localizada: experiências de sistemas locais no Mercosul*. Brasília: IBICT/IEL, 1999.
- Cohendet, P. e Llerena, P. “Learning, technical change, and public policy: how to create and exploit diversity”. In Edquist (org.), *Systems innovation — technologies, institutions and organizations*. Londres: Pinter, 1997.
- Cowan, R. e Foray, D. “Économie de la codification et de la diffusion de connaissances”. In Petit, P. (org.), *L'économie de l'information — Les enseignements des théories économiques*, Paris: Édition La Découverte, 1998.
- Dosi, G. “The nature of the innovative process in Dosi”. In Dosi, G. et alii (orgs.), *Technical change and economic theory*. Londres: Pinter Publishers, 1988.
- Dosi, G. “Technological paradigms and technological trajectories: a suggested interpretation of the determinants and directions of technical change”. *Research policy*, vol. 11, 1992, pp.147-162.
- Foray, D. e Lundvall, B. “The knowledge-based economy: from the economics of knowledge to the learning economy”. OCDE, 1996.
- Freeman, C. “The national system of innovation in historical perspective”. *Cambridge Journal of Economics*, v. 19, n. 1, fevereiro de 1995, pp. 5-24.
- Freeman, C. “Networks of innovators: A synthesis of research issues”. *Research Policy*, vol. 20, n. 5, outubro de 1991, pp. 499-514.
- Freeman, C. “Introduction”, in Dosi, G. et alii (orgs.), *Technical change and economic theory*, Londres: Pinter Publishers, 1988.
- Freeman, C. *Technology policy and economic performance: lessons from Japan*. Londres: Pinter Publishers, 1987.
- Harvey, D. *Condição pós-moderna*. São Paulo: Editora Loyola, 1989.
- Lastres, H. M. M. “Globalização e o papel das políticas de desenvolvimento industrial e tecnológico”. Texto para Discussão, n. 519, IPEA. Brasília: 1997.
- Lastres, H. M. M. *Advanced materials and the japanese system of innovation*. Londres: MacMillan, 1994.
- Lastres, H. M. M. “New trends of cooperative R&D agreements opportunities and challenges for third world countries”. Nota técnica do bloco “Condicionantes internacionais da competitividade”. In Coutinho, L. e Ferraz, J. (orgs.), *Estudo da competitividade da indústria brasileira*. IE/Unicamp — IEI/UFRJ — FDC — Funcex. Campinas, 1993.
- Lastres, H. M. M., Cassiolato, J. E., Lemos, C., Maldonado, J. M. e Vargas, M. A. “Globalização e inovação localizada”. In Cassiolato, J. E. e Lastres, H. M. M. (eds.), *Globalização e inovação localizada: experiências de sistemas locais no Mercosul*, Brasília: IBICT/IEL, 1999.
- Lemos, C. *Redes para a inovação — estudo de caso de rede regional no Brasil*, Tese de Mestrado. Rio de Janeiro, Programa de Engenharia de Produção, COPPE/UFRJ, 1996.
- Lojkin, J. *A revolução informacional*. São Paulo: Cortez Editora, 1995.

- Lundvall, B-Å e Borrás, S. *Globalising learning economy: implications for innovation policy*. Targeted Socio-Economic Research — TSER, DGXII — European Commission Studies. Luxemburgo: European Communities, 1998.
- Lundvall, B-Å., “User-producer relationships and national systems of innovation”. In Lundvall, B-Å., (org.), *National system of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning*. Londres: Pinter, 1992.
- Maldonado, J. M. *O Brasil face o processo de globalização tecnológica: o segmento de novos polímeros em foco*. Tese de doutorado. Rio de Janeiro: Programa de Engenharia de Produção, COPPE/UFRJ, 1996.
- Mytelka, L. “A role for innovation networking in the other ‘two-thirds’”. *Futures*, julho/agosto de 1993.
- Nelson, R. (org.) *National innovation systems: a comparative analysis*. Oxford: Oxford University Press, 1993.

## **As Pequenas e Médias Empresas na Economia do Conhecimento: Implicações para Políticas de Inovação**

**Renata Lèbre La Rovere\***

### **Introdução**

À medida que o paradigma tecno-econômico da Era do Conhecimento se consolida, a importância das pequenas e médias empresas (PMEs) para o crescimento econômico vem sendo rediscutida. Até meados dos anos 70, as PMEs tinham um papel pequeno no debate sobre o desenvolvimento econômico devido ao predomínio do paradigma da produção em massa. Deve-se observar que o modelo pós-fordista não representa o fim da produção em massa, e sim uma reestruturação do sistema industrial que permite a coexistência de diferentes sistemas de produção: em alguns setores a produção em grande escala continua, com maior diferenciação da produção, enquanto em outros predomina o modelo de especialização flexível. Neste último, as PMEs têm um papel relevante (Rizzoni, 1994). Diversas políticas de apoio às PMEs vêm sendo assim implementadas nos países desenvolvidos devido ao reconhecimento de que essas firmas podem ser potencialmente difusoras de inovações e também estimular o crescimento regional (Rothwell e Dodgson, 1992).

A definição de uma política de inovação para as PMEs é complexa, por várias razões. Em primeiro lugar, o universo das PMEs é extremamente heterogêneo, abrangendo desde firmas em setores tradicionais trabalhando com processos artesanais até firmas em setores dinâmicos com expressiva atividade de pesquisa e desenvolvimento (P&D). Em segundo

---

\* A autora agradece a Helena Lastres e a Sarita Albagli, pelos comentários sobre versões preliminares deste capítulo, e a Marcus Vinicius Rodrigues Pereira pelo auxílio na elaboração das tabelas.

lugar, o modo pelo qual as PMEs se associam e interagem com instituições de pesquisa e agências públicas depende das características do sistema de inovações onde elas se localizam. Em terceiro lugar, como a definição de pequena e média empresas não é a mesma em diferentes países, é complicado para um formulador de política definir medidas de modo a aproveitar experiências de sucesso de outros países.

Os desafios de política de inovação no que concerne ao apoio às PMEs se ampliam com o paradigma da economia do conhecimento. Este capítulo pretende levantar alguns pontos de reflexão sobre esses desafios. Na primeira seção serão analisados o papel das PMEs na inovação e os pressupostos das políticas de apoio a essas empresas. Na segunda seção serão discutidas as principais políticas para integrar essas firmas à economia do conhecimento. Na terceira seção será analisado como o conceito de redes de firmas permite desenhar políticas adequadas para as pequenas e médias empresas. A quarta seção trará as principais conclusões deste capítulo.

## 1 As PMEs na economia do conhecimento

As políticas de inovação dos países desenvolvidos têm definido medidas específicas para as PMEs com base nos conceitos sobre o papel inovador dessas firmas na economia do conhecimento. A literatura sobre pequenas e médias empresas apresenta um debate importante sobre o seu papel inovador, identificando diversas características dessas firmas que favorecem a sua atividade inovadora. O debate existente na literatura decorre do fato de que a capacidade inovadora das PMEs depende de vários fatores, relacionados à organização do setor e ao sistema de inovações onde elas se encontram. Como observado por Rothwell e Dodgson (1993), tanto as PMEs como as grandes empresas têm vantagens para gerar e adotar inovações. Enquanto as grandes empresas têm vantagens materiais para gerar e adotar inovações, devido à sua maior capacidade de P&D, as pequenas e médias empresas têm vantagens comportamentais relacionadas à sua maior flexibilidade e capacidade de adaptação a mudanças no mercado. Normalmente as pequenas e médias empresas têm atividades diversificadas e estruturas flexíveis que favorecem respostas rápidas a mudanças no mercado. Além disso, as PMEs podem operar em nichos que apresentam uma alta taxa de inovação (Acs e Audretsch, 1992). Nessas firmas, a aversão ao risco é menor do que no caso das grandes firmas, e os empregados são mais motivados (Julien, 1993 e OECD, 1995).

Entretanto, as pequenas empresas não têm necessariamente um potencial inovador maior do que as grandes. As grandes firmas têm uma

série de vantagens para inovar em relação às pequenas, como: maior acesso a crédito, economias de escala em P&D e maior poder político (Marcum, 1992), além de maiores chances de desenvolver e implementar o que se tornará o “design dominante” de uma indústria (Utterback e Suarez, 1993). As PMEs também têm condições de crédito menos favoráveis que as grandes empresas (Acs e Audrestch, 1992) e portanto são mais sensíveis aos ciclos econômicos. Finalmente, as pequenas e médias empresas têm menor acesso a informações tecnológicas, e portanto podem ser menos propensas à inovação (OECD, 1995).

As políticas de inovação voltadas para as PMEs tentam dar a essas empresas condições para superar suas limitações. Recentemente tem havido uma ênfase dessas políticas na difusão de tecnologias de informação, por vários motivos. Em primeiro lugar, supõe-se que a convergência entre informática e telecomunicações, que caracteriza o paradigma tecnocômico da economia do conhecimento, tem criado novas oportunidades para essas empresas. Novas atividades de negócio como provisão de serviços on-line, desenvolvimento de software, editoração eletrônica e multimídia podem ser por elas exploradas.

Em segundo lugar, os formuladores de política acreditam que a modernização da infra-estrutura de telecomunicações, que vem acompanhando a implantação do novo paradigma, pode viabilizar a aquisição de novos conhecimentos científicos e tecnológicos. As tecnologias de informação e comunicação podem impulsionar as atividades de P&D, permitindo simulações e testes de novas tecnologias e aumentando contatos entre pesquisadores (Foray e Lundvall, 1996).

Em terceiro lugar, na visão dos formuladores de política, a difusão de tecnologias de informação e comunicação aumenta a competitividade das empresas. Por exemplo, os sistemas de comércio eletrônico, em particular sistemas baseados na Internet, permitem a aquisição de vantagens competitivas ao reduzir os custos de marketing, distribuição dos produtos e atendimento ao consumidor, além de melhorar os canais de comunicação com os clientes. Uma pequena empresa que seja fornecedora de uma grande pode obter informações sobre especificações de produtos e prazos de entrega da empresa grande muito mais facilmente. A pequena empresa pode também entrar em contato com seus fornecedores via Internet, e adaptar seus estoques às vendas programadas para a grande empresa. O comércio eletrônico pode também aumentar a competitividade de uma empresa através de um aumento do conteúdo informacional do produto ao longo da cadeia de valor (Cunningham e Tynan, 1993). Além disso, o uso de tecnologias de informação e comunicação facilita o fluxo de infor-

mações externo à firma, ao permitir um aumento na interação com clientes e fornecedores, e também os fluxos de comunicação internos, ao aumentar a interação entre os trabalhadores. Os impactos do uso dessas tecnologias sobre as transações das empresas serão diferenciados de acordo com a natureza da informação, das características setoriais e da oferta de TICs (Brousseau, 1995). Os analistas concordam que uma política específica para difundir tecnologias de informação e comunicação nas PME é necessária, porque essas firmas tendem a ser menos informadas sobre o potencial das TICs para melhorar sua competitividade (OECD, 1995).

A implementação de políticas de inovação para pequenas e médias empresas enfrenta entretanto alguns obstáculos, ligados à própria natureza dessas firmas. Em primeiro lugar, a própria definição de “pequena e média empresa” varia de acordo com o país (OECD, 1995), o que coloca dificuldades para a comparação de políticas visando a definição de experiências de sucesso. Em segundo lugar, a situação da empresa em face dos seus competidores pode variar de acordo com características setoriais. Como observa Rizzoni (1994), a natureza do processo inovador das pequenas empresas está fortemente ligada ao setor onde elas se encontram (ver Quadro 6.1). Em terceiro lugar, a difusão de tecnologias da informação por si só não garante a inserção das PMEs na economia do conhecimento. As especificidades do processo de adoção de inovações em pequenas e médias empresas fazem com que nem sempre se concretize o aumento potencial de competitividade decorrente da modernização da infra-estrutura de telecomunicações.

Freqüentemente, as pequenas e médias empresas não têm consciência dos possíveis ganhos de competitividade trazidos pelas novas oportunidades de negócio associadas ao novo paradigma. A maioria das PMEs introduz inovações apenas quando percebem claramente as oportunidades de negócio ligadas à inovação (Gagnon e Toulouse, 1996) ou então porque estão sob pressão de clientes e fornecedores. Isto ocorre devido às especificidades do processo de aprendizado tecnológico das PMEs, onde a busca e seleção de informações é afetada por limitações de tempo e de recursos humanos (DG XIII/E, 1996). Por causa disso, nem sempre essas empresas adotam inovações que resultam em ganhos de competitividade. Por exemplo, sistemas eletrônicos, como o EDI (Electronic Data Interchange), considerados por muitos autores um instrumento de aumento da competitividade das PMEs, podem aumentar as barreiras à entrada em determinados mercados para essas firmas, pois introduzem

**Quadro 6.1**  
**Pequenas firmas e inovação tecnológica: uma taxonomia**

<i>Tipos de firmas Variáveis</i>	<i>1. Estática</i>	<i>2. Tradicional</i>	<i>3. Dominada</i>	<i>4. Imitadora</i>	<i>5. Baseada em tecnologia</i>	<i>6. Baseada em novas tecnologias</i>
A. Fatores de Sucesso	baixos custos de produção	flexibilidade e diferenciação de produtos	economias especializadas	flexibilidade e produtos personalizados	grande competência, mão-de-obra especializada	habilidade empresarial conhecimento geral e abstrato
B. Modelos de Setores	setores maduros mercados locais	setores maduros e fragmentados	setores maduros dominados pelas grandes firmas	coexistência entre pequenos e grandes firmas	setores de rápido crescimento demanda não-padrionizada	novos setores baseados na ciência com grande oportunidade tecnológica
C. Tipos de Tecnologia	velha ou nova mas simples, mão-de-obra sem capacitação	tecnologia simples	pouco intensiva em capital	sofisticada, tecnologia suficientemente estabilizada	tecnologia avançada, mão-de-obra especializada	novas tecnologias 'soft', mão-de-obra e conhecimento especializado
D. Tipos e Fontes de Inovação	somente inovações no maquinário	modificações no design Inovações "importadas" e incrementais	inovações incrementais compra de máquinas acordos com as grandes	inovações incrementais de produtos, aquisição de patentes e know-how	novos produtos sem inovações radicais, vários fontes de inovação	inovações radicais, intensas relações entre grandes firmas e universidades
E. Estratégia de Inovação	ausente	estratégia tradicional mudança técnica exterior	estratégias dependentes	estratégias imitadoras ponto crucial para processo de difusão	estratégia ofensiva ou defensiva	estratégia ofensiva, monitoramento externo, especializado centro competente
F. Estratégia Corporativa	meta: sobreviver no curto-prazo, sem crescimento	como na estática, relações internas de produção	objetivos de curto prazo: autonomia	objetivos de médio prazo; busca de cooperação e interação	desenvolvimento de competências próprios; acordos entre firmas	foco na inovação e atividades globais; crescimento é o meta estratégica
G. Estrutura Organizacional	organização elementar: empresário é o dono	como na estática; existência ocasional de consultores	empresariado técnico	empresário ainda importante mas estrutura organizacional é expandida	bom balanço entre empresariado técnico e técnicos de gerência	grande difusão de habilidades técnicas e científicas, gerência dinâmica e sistema orgânico
H. Pontos Fracos	fraca gerência e empresariado, recursos financeiros e humanos limitados	como na estática	falta de recursos internos e habilidades limitadas	falta de recursos financeiros	plano de inovação não planejado, falta de recursos financeiros	planejamento ineficiente em novos produtos e em crescimento

Fonte: Rizzoni (1994).

custos de aprendizado para os usuários ao levar a uma cristalização das relações entre a firma, seus clientes e fornecedores (Bloch et al, 1996).

Essas dificuldades têm levado a uma redefinição das políticas de inovação voltadas para PMEs nos países desenvolvidos. Enquanto num primeiro momento enfatizou-se a difusão de tecnologias de informação e comunicação, mais recentemente os esforços têm se concentrado no treinamento de usuários e no apoio à formação de redes de firmas. Em outras palavras, houve uma mudança de ênfase de políticas de difusão de TICs centradas na oferta para políticas centradas na demanda (La Rovere, 1998). A próxima seção descreverá essas políticas.

## **2 Políticas de difusão de tecnologias de informação e comunicação nas pequenas e médias empresas**

A importância das tecnologias de informação e comunicação na economia tem aumentado desde os anos 1990, com a consolidação do modelo pós-fordista nos países desenvolvidos. Do ponto de vista da organização da produção nas firmas, observam-se três tendências principais neste modelo: crescimento do trabalho cognitivo e relacional, mudança nos padrões de competição resultante da globalização e redefinição das relações entre as firmas, com uma maior diversidade de situações (Belussi e Garibaldi, 1996). Essas tendências ao mesmo tempo estimulam e são resultado de um aumento da difusão de tecnologias de informação e comunicação, uma vez que estas permitem redefinir relações de trabalho, apóiam as relações entre as firmas e permitem a sua inserção num contexto global, ao simplificar as relações de comércio exterior e ao permitir às firmas o acesso imediato a informações sobre o mercado mundial. Vários estudos têm demonstrado que a difusão dessas tecnologias pode levar a novas experiências na organização do trabalho, a modelos alternativos de organização industrial e a novos modos de organização econômica regional (Gordon, 1991).

As vantagens comportamentais das PMEs apontadas na Seção 1 mostram a importância de uma política específica de difusão de TICs para essas empresas. Os formuladores de política esperam que a difusão dessas tecnologias reforce a flexibilidade das empresas e estimule a formação de redes. A constituição de redes é considerada importante porque a firma tem incertezas estáticas e dinâmicas no processo de escolha tecnológica, e desenvolve funções para lidar com essas incertezas. A integração das firmas em redes, que caracteriza o paradigma da economia do conhecimento, permite às firmas administrar as incertezas de modo

mais eficiente, tendo portanto impactos positivos sobre a competitividade. A redução das incertezas impulsiona o processo inovador e conseqüentemente a competitividade das firmas (Camagni, 1991).

Para melhor compreender o desenho das políticas de difusão de tecnologias de informação e de comunicação, é interessante estabelecer uma distinção entre políticas tecnológicas centradas na oferta e políticas centradas na demanda. As políticas de oferta partem do pressuposto de que a infra-estrutura é fundamental para a difusão de novas tecnologias. Portanto, essas políticas se constituem de iniciativas para melhorar a infra-estrutura física e a capacidade tecnológica das firmas produtoras. No caso das TICs, as políticas de oferta incluem a melhoria da infra-estrutura de telecomunicações, com o aumento da capacidade de transmissão de informações, da interconectividade e da confiabilidade das comunicações, e o fortalecimento da capacidade tecnológica das firmas, com o apoio a atividades de pesquisa e desenvolvimento, interação universidade/empresa, e política de patentes e de compras do governo. As políticas de demanda visam estimular a difusão de novas tecnologias encorajando o uso destas. As políticas de demanda envolvem o treinamento de usuários, provisão de serviços de consultoria em administração de informações às firmas, constituição de centros de informação tecnológica e apoio à formação de redes de firmas. Assim, as políticas de oferta enfatizam os recursos — tanto materiais quanto humanos — envolvidos na adoção e difusão de tecnologias de informação e comunicação, enquanto as políticas de demanda buscam estimular o uso dessas tecnologias.

## 2.1 Políticas centradas na oferta

Como observado anteriormente, as políticas de inovação para PMEs têm enfatizado a difusão de TICs nessas firmas, partindo do pressuposto de que essa difusão propiciará a formação de redes ou trará benefícios para redes já constituídas, estimulando a competitividade das empresas.

Entretanto, estudos empíricos mostram que os impactos positivos da adoção de TICs sobre a competitividade das firmas não são automáticos nem imediatos.<sup>1</sup> A literatura disponível sobre essas tecnologias sugere que uma infra-estrutura moderna nelas baseada é uma condição necessária mas não suficiente para que as firmas obtenham ganhos de competitividade. Esses ganhos ocorrem quando a adoção de novas tecnologias

---

1. Ver, por exemplo, Alcorta (1994), Capello et al. (1995), Goddard (1993, 1994), Granger (1995), La Rovere (1999), Mahmood et al. (1998), Soete (1993), Wyrnackzik et al. (1995)

de informação está inserida numa estratégia competitiva que envolve reorganização das firmas e treinamento dos funcionários.

Por exemplo, o programa STAR,<sup>2</sup> implantado pela União Européia com o objetivo de promover o desenvolvimento de regiões menos favorecidas através da implantação de uma infra-estrutura avançada de telecomunicações e da constituição de centros de treinamento em tecnologias de informação, não obteve resultados satisfatórios. A avaliação do programa, realizada em 1993, constatou que as mais beneficiadas foram as grandes empresas, e não as pequenas e médias. Isto porque o programa não levou em consideração que muitas PMEs não estavam conscientes da crescente convergência entre informática e telecomunicações. Um estudo sobre pequenas e médias empresas italianas revelou que mesmo o uso de tecnologias de informação e comunicação que requerem baixo investimento, como os serviços baseados na Internet, é dificultado por fatores tais como baixa capacitação, poucos parceiros comerciais e falta de clareza quanto aos possíveis benefícios (Buonanno et al., 1998). Outro estudo sobre PMEs da Alemanha mostrou que mesmo empresas em setores dinâmicos, como as de software e serviços de comunicação, encontram dificuldades associadas aos impactos organizacionais do uso dessas tecnologias (La Rovere, 1999).

Os limites das políticas de oferta são mais bem compreendidos se considerarmos que a difusão de tecnologias de informação e comunicação se desenvolve em vários estágios. Como observado por Gillespie et al. (1995), a difusão dessas tecnologias deve ser analisada como uma série de transições: do investimento em infra-estrutura à provisão de serviços e aplicativos apropriados; dessa provisão à conscientização da firma; da conscientização à adoção; da adoção ao uso efetivo, e do uso efetivo à vantagem competitiva. Enquanto as políticas de oferta asseguram a primeira transição, as políticas de demanda asseguram as outras. Apesar dos formuladores de política reconhecerem que as políticas de oferta deveriam primeiro identificar as necessidades específicas relativas às tecnologias de informação e comunicação numa região e setor específico, na prática a infra-estrutura é construída ou modernizada de acordo com a estratégia dos provedores de serviço e dos fabricantes de equipamentos (Cappello e Nijkamp, 1995).

Dessa forma, as instituições envolvidas com as PMEs, tanto os organismos públicos quanto as associações de classe, têm um papel importante nos esforços de conscientização das firmas sobre os benefícios das

---

2. Special Telecommunications Action for Regional Development.

tecnologias de informação e comunicação. Esses esforços devem incluir não apenas a provisão de informações técnicas como também informações sobre as mudanças organizacionais introduzidas por essas tecnologias. Em outras palavras, o objetivo das políticas de difusão deve ser centrado na demanda, para criar uma cultura inovadora nas empresas. O foco das políticas não deve ser na adoção de tecnologias de informação e comunicação e na pesquisa e desenvolvimento, e sim na adaptação dessas tecnologias às necessidades informacionais das firmas. Como observam Baile e Sole (1995), as pequenas e médias empresas têm dificuldades em adequar seus investimentos em TICs a suas estratégias de crescimento. Essa adequação pode ser facilitada pela implementação de políticas de demanda.

## 2.2 Políticas centradas na demanda

O papel das políticas de demanda é reforçado quando consideramos as limitações das políticas de oferta, e as diferenças entre setores e regiões no que se refere às necessidades de informação; estimular a demanda não é uma tarefa fácil quando se considera um universo tão heterogêneo como o das PMEs. Como observado na Seção 1, as PMEs podem ser de diferentes tipos, de acordo com o setor em que se encontram e com sua inserção em uma rede de firmas. Estudos empíricos mostram que a demanda por novas tecnologias de informação é maior entre PMEs de setores novos, quando comparadas a setores tradicionais (Computer Industry Report, 1994). Nestes últimos, a administração de tipo familiar vem sendo identificada como o principal fator que limita a capacidade competitiva das firmas, ao impedir a adoção de novas tecnologias e a orientação a mercados externos (Granger, 1995).

Além disso, alguns estudos empíricos mostram que quando a adoção de TICs é feita em conjunto com modificações nas técnicas organizacionais, os ganhos aumentam (Correa, 1994 e Bielli, 1998). As firmas que usam um aplicativo dessas tecnologias são mais aptas a usar outros aplicativos (Wynarczyk et al., 1995) o que sugere que a consciência sobre TICs é cumulativa. Portanto, os sistemas de informação têm mais sucesso quando são implementados como parte de uma estratégia mais geral de desenvolvimento da firma. Neste contexto, as políticas educacionais e de treinamento para aumentar a competitividade das firmas devem não apenas promover habilidades no uso das tecnologias de informação mas também prover os pequenos empresários de capacitação para aplicar essas tecnologias às necessidades de administração da firma.

Existem várias possibilidades envolvidas. Os diferentes tipos de programas de capacitação que fazem parte de uma política de inovação para PMEs incluem (Hanna et al., 1995):

- Programas de capacitação tecnológica que apóiam P&D, fornecem informações, monitoram desenvolvimento tecnológico e estimulam alianças estratégicas e transferência de tecnologia.
- Programas que colocam especialistas técnicos nas firmas para promover educação tecnológica e identificar possibilidades de melhoria, estimulam o uso de consultores privados, fornecem informações tecnológicas através de centros de tecnologia e de produtividade estatais e estimulam a conscientização.
- Programas-ponte, onde o governo fornece educação técnica e vocacional, prescreve práticas baseadas em experiências de sucesso no uso de TIC, desenvolve pólos de ciência e tecnologia, define normas e coordena esforços entre as agências.

O apoio a P&D é o tipo de programa mais comum, pois faz parte de políticas centradas na oferta. Entretanto, apenas as PMEs de base tecnológica têm capacidades de P&D. Portanto, para atingir eficazmente um universo amplo de PMEs, as políticas de capacitação precisam se concentrar em programas de estímulo à demanda, tais como treinamento tecnológico na empresa, centros de demonstração e pólos de ciência e tecnologia.

A educação tecnológica no local de trabalho inclui não apenas o treinamento de empregados como também assessoria aos administradores para que estes introduzam técnicas organizacionais visando maximizar os benefícios da introdução de TICs. Os centros de demonstração são importantes para a conscientização sobre os benefícios potenciais das tecnologias de informação e comunicação, pois possibilitam que empresários e empregados de PMEs realizem experiências com o uso dessas tecnologias. Os centros também são importantes pois fornecem oportunidades para os pequenos empresários de encontrar outras pessoas com atividades similares, aumentando as possibilidades de formação de alianças.

Entretanto, os cursos dos centros de demonstração precisam ser cuidadosamente desenhados de modo a não fornecer informações demais aos empresários. Estudos já constataram que o excesso de informações sobre um aplicativo de tecnologias de informação e comunicação pode acabar desencorajando o seu uso (Punie et al., 1995). Finalmente, os pólos de ciência e tecnologia podem fornecer uma oportunidade para trei-

namento interativo e contínuo, com um aprendizado constante baseado no compartilhamento das experiências das firmas do pólo.

A definição de políticas de educação e de treinamento deve levar em consideração a grande diversidade de casos existente no universo das PMEs. Portanto, um alto grau de interação entre usuários e provedores de educação e treinamento é necessário. Essa interação pode ser garantida com um constante monitoramento das iniciativas e com a formação de uma rede entre usuários e provedores de treinamento. Portanto, uma política de difusão de TICs orientada para a demanda deve levar em consideração as especificidades da firma e as características setoriais e locais (OECD, 1993).

A conscientização sobre a importância das tecnologias de informação e comunicação deve ser feita em conjunto com uma exposição das possíveis técnicas organizacionais baseadas nessas tecnologias; experiências com as diferentes técnicas devem ser encorajadas. O desenvolvimento de aplicativos baseados em TICs que respondam às necessidades das firmas também deve ser estimulado. Essas medidas são importantes principalmente para as pequenas e médias empresas tradicionais e que atuam de forma isolada. Para as PMEs em rede, faz-se necessário um levantamento dos fluxos informacionais dentro da rede para então definir as tecnologias e serviços de informação mais adequados para estimular a competitividade das firmas.

Uma política de difusão de TICs para PMEs centrada na demanda tem mais chances de sucesso quando é implementada em nível regional. A literatura sugere que o nível regional é o melhor nível de implementação de políticas de educação e de iniciativas para criar um ambiente amigável para negócios (Schmandt e Wilson, 1990). Uma política descentralizada é essencial para a troca de informações entre formuladores de política e as firmas beneficiadas pela política, especialmente as pequenas. Como essas firmas tendem a ser formalmente menos estruturadas que as maiores, elas não conseguem participar de iniciativas do governo e têm pouca interação com agências governamentais. Além disso, a variedade de situações caracterizada pelo conceito “pequena e média empresa” coloca a necessidade de um levantamento prévio da situação das empresas antes da política ser definida. Uma política que exige essa “sintonia fina” tem mais chances de sucesso se for implementada em nível local. As instituições regionais tais como centros de pesquisa e ensino, universidades, associações patronais, comerciais e de classe, e centros de treinamento têm um papel importante na identificação das fraquezas das PMEs na adoção de tecnologias de informação e de comunicação. A discussão da

implementação de políticas regionais passa pela utilização do conceito de redes de firmas, que pode prover uma base sólida para a definição de políticas.

### 3 Redes de firmas

Conforme observado na introdução deste capítulo, o potencial das PMEs em estimular o desenvolvimento de uma região tem sido uma das bases das políticas de inovação dirigidas a essas empresas. Além disso, a região é importante na determinação do potencial competitivo das PMEs. Conforme observado por Audrestch (1995), a capacidade inovadora de uma firma depende da sua capacidade de produzir e absorver conhecimento, o qual depende da localização da firma, principalmente no que se refere ao conhecimento tácito. Bagnasco e Sabel (1995) notam que o desempenho dos distritos industriais está fortemente relacionado às características próprias das regiões. Por exemplo, muitos distritos europeus são favorecidos por características como uma boa rede de comunicação entre as cidades do distrito, uma cultura empresarial que valoriza os laços cooperativos e uma tradição de apoio familiar a novos empresários.

Uma revisão da literatura de estudos regionais feita por Wynarckzyk et al. (1995) mostra que há duas possíveis abordagens para o estudo do elo entre inovação e espaço. Uma abordagem privilegia o papel de externalidades positivas, na forma de benefícios compartilhados derivados de uma infra-estrutura comum e de formas locais de regulação social na formação de distritos industriais ou *clusters*, que estimulam o crescimento regional. Os distritos industriais asseguram a produção flexível concomitantemente com ganhos de escala, ao estabelecer redes de firmas.

Apesar das evidências sobre a possibilidade de reprodução de experiências bem-sucedidas de distritos serem escassas (Van Djik, 1995), a idéia de obtenção de externalidades positivas através da formação de redes está presente em muitas políticas de apoio a PMEs. Como observa Winter (1995), vários estudos indicam que o nível de sucesso econômico e dinamismo das pequenas e médias empresas é proporcional ao seu grau de inserção em sistemas institucionais de apoio. Os diversos tipos de redes de firmas podem ser considerados configurações possíveis desses sistemas.

Outra abordagem considera a inovação como resultado de uma cultura tecnológica e de um know-how historicamente constituídos num espaço. Nessa abordagem, as redes de firmas podem servir como catalisadoras de inovações, e as características regionais do sistema de inova-

ções definirão a dinâmica da atividade inovadora. Como observa Porter (1998), as vantagens competitivas que caracterizam uma economia global são fortemente locais, pois são derivadas da concentração de conhecimento, qualificação, instituições e firmas de uma região determinada.

O conceito de redes de firmas é portanto essencial para analisar o papel das PMEs numa região e sua inserção no sistema de inovações. Esse conceito define a firma não como uma entidade isolada que toma decisões de acordo com seus custos e benefícios, mas como uma processadora de informações e um centro de competências (Britto, 1996). Portanto, a análise de uma rede envolve uma avaliação das características técnicas e produtivas das firmas que pertencem à rede, do seu conjunto de informações técnicas e de mercado e das regras que definem as transações entre as firmas. Segundo Garofoli (1993), as redes de firmas podem ser hierarquizadas, com rígidas relações entre elas, ou não-hierarquizadas, onde a relação entre as firmas é baseada em laços de cooperação que podem mudar ao longo do tempo. Propõe-se, então, quatro configurações possíveis de redes de firmas:

- Redes hierarquizadas espacialmente descentralizadas, onde uma firma lidera um conjunto de firmas dispersas.
- Redes hierarquizadas espacialmente centralizadas.
- Laços de cooperação entre firmas espacialmente centralizadas (distritos industriais).
- Laços de cooperação entre firmas espacialmente descentralizadas (alianças estratégicas).

Existem várias outras tipologias de rede na literatura (Britto, 1996), mas a sugerida por Garofoli é a mais adequada para a definição de políticas por levar em consideração a dimensão espacial.

Portanto, a primeira questão que precisa ser abordada pelo formulador de política é como as firmas localizadas na região considerada se encaixam nas possíveis configurações de redes. Isto é importante não apenas porque as necessidades de informação e comunicação de firmas espacialmente centralizadas e descentralizadas são diferentes, mas também porque redes não-hierarquizadas têm necessidades cambiantes de acordo com a evolução dos seus laços de cooperação, e portanto requerem um monitoramento freqüente. Se as firmas na região constituem uma rede hierarquizada, o formulador de política precisa estabelecer um diálogo constante com a firma que lidera a rede.

Além disso, a literatura sugere que os distritos industriais que têm sucesso trocam informações sobre mercados, tecnologias alternativas,

novos insumos, novas técnicas de marketing e gerência financeira de modo eficiente (Bagnasco e Sabel, 1995). A política de apoio a PMEs nesse caso deve assegurar uma contínua atualização do conjunto de informações do distrito e a troca dessas informações entre as empresas do distrito. A situação mais desafiadora para os formuladores de política é o caso de uma rede descentralizada baseada em laços de cooperação. Nesse caso, a política precisa lidar com situações e necessidades cambiantes, bem como com um grupo maior de beneficiários potenciais.

Seguindo a definição de Hanna et al. (op cit), os programas de capacitação tecnológica são adequados para redes não-hierarquizadas espacialmente descentralizadas, pois lidam com a formação de alianças estratégicas e reduzem o custo espacial do acesso à informação. Por outro lado, os programas de difusão são adequados para redes hierarquizadas, onde as alianças já estão definidas e a transferência de tecnologia pode ser assegurada pela firma líder na rede. Finalmente, os programas-ponte beneficiam principalmente os distritos industriais, pois fornecem as condições para a atualização tecnológica dos distritos com os pólos tecnológicos, e contribuem para a consolidação do distrito com a definição de normas.

As diversas opções para os formuladores de política já descritas demonstram que a implementação de políticas de difusão de tecnologias de informação e comunicação deve ser monitorada em nível regional. O governo regional pode não ser responsável por todas as políticas que estimulam a difusão de tecnologias de informação e comunicação, mas deve agir como um coordenador de diferentes iniciativas. Existem vários modelos de coordenação possível. Destes, podemos citar dois exemplos extremos. O primeiro é um modelo onde uma agência pública estabelece uma cooperação entre as diferentes instituições que apóiam as PMEs. Este é o modelo seguido pelas agências de inovação alemãs. Nesse modelo, os representantes de diferentes agências públicas (federais, regionais e locais), lideradas pelo governo regional, se encontram periodicamente com representantes de firmas consideradas estratégicas e com entidades patronais para discutir programas e linhas de ação.

Outro modelo possível é a criação de entidades tecnológicas setoriais. Essas entidades são organizações sem fins lucrativos que podem desenvolver uma ou mais atividades, tais como (Ministério da Ciência e Tecnologia, 1997):

- Administração de projetos de P&D e de inovação.
- Estímulo e promoção de transferência de tecnologia às empresas do setor.

- Coordenação dos laboratórios existentes que fornecem assistência técnica e tecnológica às firmas.
- Coordenação de normas técnicas e metrologia.
- Coordenação de programas de recursos humanos.
- Organização de bancos de dados em inovações, tecnologia e informações empresariais.
- Coordenação de programas de gestão da qualidade e gestão do meio ambiente.
- Organização de eventos, simpósios e exposições.
- Cooperação com associações de consumidores.

Ambos os modelos partem do pressuposto de que deve haver uma troca constante de informações para garantir a adequação das políticas implementadas. Apesar de um modelo seguir um enfoque setorial e o outro seguir um corte regional, ambos podem ser considerados exemplos extremos de intervenção do Estado. No modelo de ETS, o Estado tem um papel consideravelmente menor. A adequação desses modelos — e de outros combinando as características dos dois — vai depender das características da região onde serão aplicados. Um modelo que se baseia fortemente nas instituições regionais, como o alemão, faz sentido em países com uma forte tradição federalista, enquanto países com governos centralizados podem ter mais sucesso com o modelo de ETS. Como observa Porter (1998), a crescente importância das redes de firmas redefine não apenas a agenda de políticas públicas mas também a das instituições privadas. O apoio às redes deve também partir de organizações coletivas privadas, principalmente nas redes onde há predominância de pequenas e médias empresas.

Concluindo, se os formuladores de política têm consciência de que o objeto das políticas de apoio às PME são redes de firmas e não a firma individual, o desenho e a implementação das políticas de apoio pode ter uma sintonia fina maior. As políticas de apoio a essas empresas devem ser entendidas como um portfólio de políticas que podem variar de acordo com características regionais e setoriais.

## Conclusão

Vimos ao longo deste capítulo que o papel das pequenas e médias empresas vem sendo redefinido à medida que o paradigma tecno-econômico da Era do Conhecimento se consolida. Como resultado, o leque de políticas de apoio a essas empresas vem se ampliando, com ênfase espe-

cial nas políticas de inovação, envolvendo a definição de programas de difusão de tecnologias de informação e de comunicação e programas de capacitação.

Entretanto, há vários desafios que se colocam ao desenho de políticas de inovação voltadas para as PMEs. Em primeiro lugar, na medida em que o universo dessas empresas é extremamente heterogêneo, torna-se difícil definir parâmetros de implementação e de monitoramento das políticas. Em segundo lugar, os resultados das políticas de difusão de TICs sobre a competitividade não são imediatos, por vários motivos. Por um lado, o aprendizado sobre aplicativos dessas tecnologias é cumulativo, portanto os resultados da política dependerão das condições de uso anteriores à implantação da política. Por outro lado, se a política de difusão de TICs não for acompanhada de políticas de capacitação e introdução de novas técnicas organizacionais, a firma não irá obter ganhos de competitividade imediatos. A importância das políticas de capacitação deve ser ressaltada quando se considera que o processo inovador depende do conhecimento acumulado, e não da informação.

Conforme observado por Amani (1995), os canais de difusão do conhecimento tácito são diferentes dos canais de difusão do conhecimento codificado. As TICs possibilitam a difusão de conhecimento codificado, portanto sua adoção pode dinamizar a competitividade da firma de acordo com sua capacidade em transformar o conhecimento codificado em conhecimento tácito. Por outro lado, ao incrementar os fluxos de comunicação internos e externos às firmas, as TICs podem estimular a transformação do conhecimento tácito em conhecimento codificado. Existe uma controvérsia na literatura a respeito da possibilidade das tecnologias de informação e comunicação estarem conduzindo a um aumento na relação entre conhecimentos codificados e tácitos. Como observam Foray e Cowan (1997), há autores que, ao notarem que a difusão de tecnologias de informação e comunicação está provocando um aumento na codificação do conhecimento, acreditam nessa hipótese; enquanto outros argumentam que a distribuição entre conhecimento tácito e codificado não mudou com as TICs. A existência dessa controvérsia decorre da dificuldade de avaliação do conhecimento tácito, a qual constitui em outro desafio para os formuladores de política.

Em terceiro lugar, e ligado a essa questão do conhecimento, está o desafio da definição de políticas de difusão de TICs centradas na demanda. Conforme foi observado, as políticas de difusão de TICs foram num primeiro momento centradas na oferta, pois prevalecia entre os formula-

dores de política uma visão otimista da economia do conhecimento, onde a integração ao ciberespaço resolveria todos os problemas competitivos das firmas e criaria novas oportunidades. Apesar dessa visão estar sendo qualificada no momento, a maior parte dos programas de difusão de tecnologias de informação e comunicação ainda se insere numa política centrada na oferta.

Na medida em que as políticas centradas na demanda envolvem a disseminação e a produção de conhecimento, através de consultorias, centros de demonstração e aprendizado contínuo, o desenho dessas políticas deve estimular a transformação do conhecimento tácito gerado nas atividades em conhecimento codificado para maximizar os benefícios para as empresas. A codificação traz benefícios econômicos para as empresas ao reduzir os custos de aquisição e facilitar a troca de conhecimento e ao acelerar o processo inovador. Mas o referencial teórico dos formuladores de política para a definição de medidas que visem transformar o conhecimento tácito em codificado é limitado, uma vez que a geração e a produção de conhecimento não são objeto dos instrumentos tradicionais de análise econômica (Foray e Lundvall, 1996).

Em quarto lugar está o desafio da coordenação de implementação de políticas. As políticas de difusão de TICs normalmente não são implementadas pelos mesmos agentes que as políticas de capacitação. Torna-se necessário um diálogo constante entre os responsáveis pelas diferentes políticas para garantir o seu sucesso.

Finalmente, a importância de fatores locais na atividade inovadora faz com que o sucesso das políticas de apoio às PMEs dependa do sistema de inovações da região. A articulação entre empresas, associações patronais, comerciais e de classe, centros de ensino e pesquisa, instituições financeiras e órgãos de política que caracteriza um sistema de inovações varia de acordo com a região considerada, o que coloca limites a políticas baseadas em experiências de sucesso de outros países ou regiões. Nesse sentido, o conceito de redes de firmas pode se tornar um instrumento útil para a compreensão das especificidades locais das PMEs e de suas necessidades informacionais e de capacitação. Esse conceito deve permear as políticas de inovação para as pequenas e médias empresas e orientar a ação dos agentes, tanto públicos quanto privados, que implementam essas políticas.

## Referências bibliográficas

- Acs, Z.J. e Audrestch, D.B. *Small firms and entrepreneurship: an East-West perspective*. Cambridge: Cambridge University Press, 1992.
- Alcorta, L. “The impact of new technologies on scale in manufacturing industries: issues and evidence”. *World Development*, vol. 22, n. 5, 1994.
- Amani, M. “Relations interorganisationnelles et diffusion de la technologie”. Deuxième Congrès International de la PME. Anais, Paris, 25 a 27 de outubro de 1995.
- Audrestch, D. B. “International diffusion of technological knowledge”. WZB Discussion Papers, Berlin, 1995.
- Bagnasco, A., e Sabel, C. *Small and medium-size enterprises*. Londres: Pinter, 1995.
- Baile, S. e Sole, I. “PME et investissements en technologies de l’information”. Deuxième Congrès International de la PME. Anais, Paris, 25 a 27 de outubro de 1995.
- Bellussi, F. e Garibaldi, F. “Variety of pattern of the post-fordist economy”. *Futures* vol. 28, n. 2, 1996.
- Bielli, P. “Virtual enterprises and information technology: an ambiguous relationship”. In: Khosrowpour, M. (org.) *Effective utilization and management of emerging information technologies*. Hershey: Idea Group Publishing, 1998.
- Brasil, Ministério da Ciência e Tecnologia. “Projeto ETS — Apoio à Constituição de Entidades Tecnológicas Setoriais”. Brasília, 1997.
- Britto, J. “Redes de firmas: modus operandi e propriedades internas dos arranjos inter-industriais cooperativos”. Departamento de Economia FEA/UFF, mimeo, maio de 1996.
- Buonanno, G. et al. “How internet-connected SMEs exploit the potential of the Net”. Conferência da Information Resources Management Association, 17 a 20 de maio, Boston, 1998.
- Capello, R. e Nijkamp, P. “New diffusion mechanisms in telecommunications networks: core and periphery responses in Europe”. In: Banister, D. et al. (orgs.) *European transport and communications networks: policy evolution and change*. Nova York: John Wiley & Sons Ltd., 1995.
- Computer Industry Report. Vol. 29, n. 22, 30 de setembro de 1994.
- Correa, C. “Difusión y políticas de tecnologías de la información para pequeñas y medianas empresas en América Latina y el Caribe”. Mimeo, Buenos Aires, 1994.
- DG XIII/E. “Electronic information as a strategic tool to increase the competitiveness of european small and medium-sized enterprises”. European Comission Workshop, Bruxelas, 28 de maio de 1996.
- Foray, D. e Cowan, R. “The economics of codification and the diffusion of knowledge in the Information Age”. In: Dunnort, A., e Dryden, J., *The economics of the Information Society*. Paris: OECD, 1997.
- Foray, D. e Lundvall, B. A. “The knowledge-based economy: from the economics of knowledge to the learning economy”. In: *Employment and growth in the knowledge-based economy*. Paris: OECD, 1996.
- Gagnon, Y.C. e Toulouse, J. “The behavior of business managers when adopting new technologies”. *Technological Forecasting and Social Change*, 52, 1996.
- Gillespie, A. et al. “Information infrastructures and territorial development”. OECD joint ICCP-TDS Workshop on Information Technologies and Territorial Development, Paris, 1995.
- Goddard, J. B., “Tecnologie dell’informazione e della comunicazione e struttura geografica dell’economia”. Telecomunicazioni e Politiche Regionali, Regione Emilia-Romagna, Documenti, Studi e Ricerche n. 14, Assessorato Programmazione, Pianificazione e Ambiente, 1993.
- Goddard, J.B., “ICTs, space and place: theoretical and policy challenges”. In Mansell R. (org.) *The management of information and communication technologies: emerging patterns of control*. Londres: ASLIB, 1994.
- Gordon, R. “Innovation, industrial networks and high-tech regions”. In Camagni, R.(org.) *Innovation networks: spatial perspectives*. Londres: Bellhaven Press, 1991.
- Granger, J. R., “Advanced telecommunication services and competitiveness in small and medium-sized enterprises: the Spanish case”. Madrid: Fundesco, 1995.

- Hanna, N. et al. The diffusion of information technology: experience of industrial countries and lessons for developing countries. World Bank Discussion Papers, 281, 1995.
- Julien, P. A. "Small businesses as a research subject: some reflections on knowledge of small businesses and its effects on economic theory". *Small Business Economics*, 5, 1993.
- La Rovere, R. L. "Difusão de tecnologias da informação em pequenas e médias empresas: um estudo de caso". *Revista Brasileira de Economia*, vol. 53, n. 1, 1999.
- La Rovere, R. L. "Small and medium-sized enterprises and IT diffusion policies in Europe". *Small Business Economics*, 11, 1998.
- Mahmood, M. A. "Information technology and organizational performance: a lagged data analysis". In: Khosrowpour, M., *Effective utilization and management of emerging information technologies*. Hershey: Idea Group Publishing, 1998.
- Marcum, J. "Centralized versus decentralized policy towards small and medium enterprises". In Bhalla, A.S., *Small and medium enterprises: technology policies and options*. Croton-on Hudson, NY: Intermediate Technology Publications, 1992.
- OECD. *Les petites et moyennes entreprises: technologie et compétitivité*. Paris: OECD, 1993.
- OECD. Information technology (IT) diffusion policies for small and medium-sized enterprises. Paris: OECD, 1995.
- Porter, M. "Clusters and the new economics of competition". *Harvard Business Review*, novembro/dezembro de 1998.
- Punie, Y. et al. "La diffusion des innovations télématiques selon le point de vue des utilisateurs: le cas des petits utilisateurs professionnels". *Technologies de Information et Société*, vol. 6, n. 3, 1995.
- Rizzoni, A. "Technology and organisation in small firms: an interpretative framework.", *Révue d'Économie Industrielle*, 67, 1<sup>er</sup> trimestre, 1994.
- Rothwell, R. e Dodgson, M. "European technology policy evolution: convergence towards SMEs and regional technology transfer". *Technovation*, vol. 12, n. 4, 1992.
- Rothwell, R. e Dodgson, M. "Technology-based SMEs: their role in industrial and economic change". Buckinghamshire, UK: Inderscience Enterprises, 1993.
- Schmandt, J. e Wilson, R. *Growth policy in the age of high technology: the role of regions and states*. Londres: Unwin Hyman, 1990.
- Soete, L. "Information technology promoting structural change". Herausforderung für die Informationstechnik Internationale Konferenz, Dresden, 15-17, junho de 1993.
- Van Dijk, M. P. "Flexible specialisation, the new competition and industrial districts". *Small Business Economics*, 7, 1995.
- Winter, S. G. "Small and medium-size enterprises in economic development. Possibilities for research and policy". World Bank Policy Research. Working Paper, 1508, Finance and Private Sector Development Division, setembro de 1995.
- Wynarckzyk, P., Hardill, I. e Turner, J. "Technology and company performance — survey of the british textile and clothing filiere: methodology paper". CURDS, Working Paper, University of Newcastle Upon Tyne, 1995.