

# TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO: COMPETITIVIDADE E POLÍTICAS PÚBLICAS

**Antonio Carlos Manfredini da Cunha Oliveira**

*Vice-Coordenador do MBA (Master in Business Administration) e  
Professor do Departamento de Planejamento e Análise Econômica  
Aplicados à Administração da EAESP/FGV.  
E-mail manfredini@eaesp.fgvsp.br*

**RESUMO:** A partir de meados do século XIX até início do século XX, a introdução do telégrafo e do telefone, acompanhando o desenvolvimento das estradas de ferro, apoiou o desenvolvimento da empresa industrial e deu origem à empresa de produção em massa, hierarquizada e verticalmente integrada. Esta forma organizacional, extremamente bem-sucedida, resultou, dentre outros fatores, das condições tecnológicas vigentes ao seu tempo. A mudança dessas condições não é isenta de conseqüências: ela interfere na produtividade e na forma como as empresas se organizam, bem como na localização da atividade econômica e, portanto, no processo de atração de novos investimentos.

**ABSTRACT:** *From the mid 19th century to early 20th century, the establishment of telegraph and telephone networks following the development of railways, supported the development of the modern industrial corporation and gave origin to hierachical, vertically integrated mass production technologies. This organizational form, extremely well succeeded, resulted, among others, from technological conditions of that time. Changes in these conditions are not inconsequent: they are being felt on productivity and on the formal aspect of organizations. Moreover, locational decisions, and therefore the attraction of new investments, are also being affected.*

**PALAVRAS-CHAVE:** telecomunicações, competitividade, políticas públicas, infra-estrutura, regulamentação.

**KEY WORDS:** *telecommunications, competitiveness, public policies, infrastructure, regulation.*

## O IMPACTO DA TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO SOBRE AS EMPRESAS: DETERMINANTES DA COMPETITIVIDADE

### Reorganização empresarial e tecnologia de informação

Para discutir o impacto da tecnologia de informação sobre as empresas e a competitividade econômica é preciso usar uma definição muito ampla. Neste sentido, a Tecnologia de Informação (TI) é um complexo que inclui computadores (*hardware* e *software*), redes de comunicação públicas e privadas, subprodutos da interpenetração das tecnologias de computação e comunicação, além de todos os produtos e serviços usualmente abrigados sob os rótulos de automação de escritórios, CIM (*Computer Integrated Manufacturing*), rede digital de serviços integrados (ISDN - *Integrated Systems Digital Network*), automação comercial e assim por diante.

O telefone e o telégrafo foram os antepassados remotos dos atuais instrumentos de TI (Tecnologia de Informação) e tiveram um papel central, na virada do século — inicialmente nos EUA e, depois, em todo o mundo — no desenho da grande empresa contemporânea, a organização hierárquica, verticalmente integrada e voltada para a produção em massa.

As condições que deram origem a essa particular forma de organização estão mudadas e pode-se especular se as novas TI não terão novamente um papel instrumental no desenho da nova corporação. Essa é uma especulação plausível, uma vez que, à medida que a economia se move além da “era dos materiais”, a capacidade de manipulação simbólica, alavancada pela TI, ganha maior importância no processo de adição de valor, permitindo supor que o potencial da TI pode ser ainda maior do que o imaginado e imaginável neste instante, no que se refere a modificações no ambiente empresarial. Quando se leva em conta que o custo relativo da TI e de outras formas de capital físico também está mudando drasticamente, tornando o investimento em TI muito mais barato, essas possibilidades tornam-se mais palpáveis<sup>1</sup>.

Os impactos sobre a produtividade e a forma geral de organização das empresas podem ser muito significativos porque a TI é diferente de outras formas de tec-

nologia, afetando as tarefas de produção e coordenação, bem como expandindo a memória organizacional.

Um extenso e detalhado estudo coordenado pelo MIT (*Massachusetts Institute of Technology*), sobre as conseqüências da tecnologia de informação para a empresa<sup>2</sup>, chegou às conclusões básicas expostas a seguir.

### A tecnologia de informação (TI) está possibilitando mudanças fundamentais na forma como o trabalho se processa

As atividades mais suscetíveis a alterações são aquelas intensivas em informação, podendo-se distinguir estes grupos: produção, coordenação e gestão. No que se refere à produção, pode-se partir o trabalho em três elementos: produção física, crescentemente atingida pela robótica e instrumentação de controle; produção de informação, influenciável pelos computadores, especialmente em tarefas burocráticas como contas a receber, faturamento e contas a pagar; produção de conhecimento, afetando projetos (CAD - *Computer Aided Design*/CAM - *Computer Aided Manufacturing*), análise de crédito e risco, produção de *software* (ferramentas CASE, por exemplo).

As usuais resistências à mudança — individuais, corporativas e sindicais — têm contribuído para uma taxa de mudança menor do que aquela possível se estritamente atingida pelas possibilidades tecnológicas.

No que se refere a trabalhos de coordenação, as telecomunicações são componentes fundamentais para instrumentalizar a mudança. Três pontos especialmente sensíveis são assim afetados: a distância física torna-se menos relevante, alterando os determinantes da localização física do trabalho; a natureza do tempo sobre o trabalho também se altera, permitindo que, por meio do armazenamento de informação, o trabalho possa fluir de um grupo a outro ao longo do tempo com menos distúrbios devido à descontinuidade; a memória organizacional, em parte, pode ser mantida em bancos de dados, sendo, portanto, preservada e transmitida a custo mais baixo. A tecnologia tem facilitado às equipes combinar, de forma mais flexível, tempo, distância e memória, permitindo que as habilidades existentes na empresa, indepen-

1. O progresso tecnológico na TI, como é sabido, tem alterado profundamente os custos relativos, e, portanto, a alocação ótima de recursos. Alguns números ajudam a avaliar as mudanças. Um estudo do MIT estima que a razão custo/*performance* continue a cair a uma taxa de 20 a 30% ao ano. Os números resultantes são muito significativos. No mercado dos EUA, em 1980, o custo de um computador com 4,5 MIPS de capacidade era de US\$ 4,5 milhões, equivalente a 210 funcionários de um certo nível de habilidade. Em 1990, uma máquina semelhante equivaleria a US\$ 0,3 milhões ou 6 funcionários; com as taxas projetadas, os números para o ano 2000 são, respectivamente, US\$ 10.000 e menos de um funcionário (Ver SCOTT-MORTON, Michael (org.). *The corporation of the 1990s: information technology and organizational transform*. Oxford: University Press, 1991, p. 9).

2. SCOTT-MORTON, Michael. Op. cit.

dentemente de sua alocação na estrutura organizacional, possam ser melhor utilizadas. Sob este sistema, criam-se equipes *ad hoc*, para a solução de problemas que não encontram contrapartida no organograma, e uma vez superado o desafio que as reuniu, as pessoas — e seus talentos — são “recombinadas” em outras tarefas. Este *networking* é em muito facilitado pela tecnologia de informação, embora a mera existência desta não garanta mudanças e flexibilidade organizacional (que, claramente, dependem de serem “geridas”).

Finalmente, quanto ao grupo de produção de conhecimento, as atividades de gestão são afetadas especialmente no que se refere à direção e ao controle. A direção consiste em monitorar o ambiente e tomar as decisões para adaptar a organização às condições cambiantes dele; o controle consiste em medir *performance* e compará-la aos planos, determinando que ações tomar para se manter no rumo dos objetivos desejados. A tecnologia de informação baixa o custo de monitoração do ambiente e das variáveis internas de *performance*, permitindo que as decisões possam ser mais rápidas e, eventualmente, mais eficazes.

### **A TI possibilita a integração de funções em todos os níveis da organização**

A crescente infra-estrutura (própria ou de terceiros) disponível possibilita às organizações aplicarem a TI de diversas formas, ao longo da cadeia de valor adicionado, dentro e fora delas (por exemplo, EDI - *Electronic Data Interchange*), redefinindo as suas fronteiras e as suas condições (espaço e tempo), em que o trabalho é feito, e viabilizando o advento da organização virtual.

Além disso, viabilizam-se, gradualmente, mercados eletrônicos, à medida que o custo de transação via TI vai baixando, permitindo caminhar no sentido da substituição da mão visível das decisões hierárquicas de volta pela mão invisível do mercado, invertendo parcialmente o movimento que, na virada do século, deu origem à grande empresa.

### **A TI muda o clima competitivo em muitas indústrias**

A mudança nas condições relativas de competição não é devida à TI em si, mas a inovações que podem resultar do seu em-

prego criativo sobre os aspectos organizacionais e sistêmicos da inovação. A indústria bancária, bem como os serviços financeiros em geral, foram profundamente afetados pela TI. O mesmo vale para a indústria de transporte aéreo, para a navegação de longo curso, o setor siderúrgico, por exemplo.

### **A TI apresenta novas oportunidades estratégicas para organizações que reavaliam suas missões e operações**

As mudanças na natureza do trabalho, as possibilidades de integração eletrônica e um clima competitivo mais intenso são patrocinadores de uma revisão crítica da organização. Esta revisão ocorre via automação (redução de custos), até que se atinja a transformação da natureza do negócio.

### **A aplicação bem-sucedida da TI irá requerer mudanças na estrutura organizacional e na gestão**

A TI permite uma redistribuição de poder, funções e controle, realocando-os onde são mais eficazes. Estas possibilidades estão na base do “encolhimento” de funções da gerência média e na “reengenharia” substantiva que algumas organizações estão realizando. As novas organizações “em rede” (*networked*) são mais flexíveis e adaptáveis que a estrutura hierárquica tradicional. Provavelmente, tornar-se-ão mais e mais necessárias em um ambiente muito mutável, substituindo cada vez mais a rigidez da hierarquia tradicional.

## **O PRESENTE VISTO A PARTIR DA EVOLUÇÃO HISTÓRICA**

O atual estado da tecnologia de informação é produto de uma longa evolução, cujos primeiros passos devem estar próximos da invenção da escrita<sup>3</sup>, passando evidentemente pela invenção da imprensa.

A partir de meados do século XIX, deu-se tal surto de inovação em TI que, em última análise, permitiu o nascimento e a consolidação da grande empresa moderna. Fazem parte desse processo o telégrafo, a máquina de escrever, o telefone e a máquina de *hollerith*.

A dinâmica e a estrutura da grande empresa, tal como a conhecemos hoje, surgiram da interação dessas inovações com

3. A invenção da escrita fez com que a evolução do conhecimento e da tecnologia se tornasse muito mais intensa, porque permitiu transmitir informações e conhecimentos ao longo do espaço e do tempo de forma muito mais eficiente que a “tradição oral”, meio em que informação depende do contato físico ou da transmissão do que está contido nas moléculas do DNA, única forma disponível de evolução para a grande maioria dos seres vivos.

novas formas de pensar o trabalho e novas formas organizacionais nos Estados Unidos, por volta da virada deste século<sup>4</sup>.

As recentes inovações da TI permitirão uma nova configuração da atividade empresarial e, talvez, a substituição do modelo de gestão empresarial vigente ao longo deste século.

É mais fácil entender as possibilidades da nova tecnologia de informação do ponto de vista histórico<sup>5</sup>, quando dividimos a tecnologia em quatro funções básicas: conversão, armazenamento, processamento e transmissão. A recente evolução da tecnologia permite que essas funções, tradicionalmente realizadas de forma independente, sejam agora integradas.

Historicamente, as funções de conversão de informação foram realizadas em cartões ou fitas perfuradas (os primeiros telégrafos em código morse). Até muito recentemente, usavam-se cartões perfura-

A comunicação de informação, que hoje se aproxima do estágio multimídia, foi, no passado, realizada por mensageiros, pelo sistema de correios, e depois pelo telégrafo e pelo telefone, invenções que permitiram a transmissão de informação a longas distâncias, sem se limitar à velocidade de deslocamento do ser humano ou de um animal.

A tecnologia atual permite, pela primeira vez, uma integração suave de todas essas funções, o que aumenta muito a velocidade, confiabilidade e produtividade dos processos, ao se eliminarem todos os subprocessos intermediários existentes na passagem do dispositivo que executa uma função para o dispositivo que executa a outra.

A nova tecnologia de informação permite que se redefinam as fronteiras da empresa, que se criem organizações virtuais, desvinculadas da hierarquia tradicio-

**Assim como cria oportunidades (e ameaças) empresariais, a nova tecnologia de informação redefine as exigências sobre as políticas públicas.**

dos para comunicar dados aos computadores. (A clássica máquina de escrever é também um dispositivo de entrada/saída, permitindo transformar um manuscrito num padrão mais uniforme e mais fácil de reconhecer.) Hoje, estas funções são realizadas primordialmente via teclado e, em muitos casos, via *scanners*.

A função de armazenagem é feita hoje predominantemente em discos magnéticos e óticos, através de *softwares* gerenciadores de bancos de dados, que, na verdade, possibilitam armazenar a informação de forma análoga, embora muito mais flexível, à dos arquivos de pastas pré-classificadas.

A capacidade dos processadores atuais, mesmo em modestos computadores pessoais, manipuladores genéricos de símbolos, dispensa comentários. Historicamente, o processamento foi feito em dispositivos mecânicos com ábacos (que também são dispositivos de entrada e saída), máquinas mecânicas de calcular, máquinas de *hollerith*, entre outros.

nal dos organogramas, mas exige que se preste atenção à gestão dessa nova interdependência.

A integração básica das funções de conversão, armazenamento, processamento e transmissão através da tecnologia de informação viabiliza a criação ou aumento substantivo do grau de inter-relacionamento entre mercados, produtos e empresas. Os dois componentes críticos que permitem esse maior inter-relacionamento são as redes e a compatibilidade, inclusive habilidade, de recursos humanos comuns e produtos/serviços complementares.

As redes apresentam externalidades positivas e são tão mais úteis quanto mais capilares e abrangentes forem. Isto vale para sistemas de passagens aéreas, para redes de caixas automáticos e, também, para redes como a INTERNET, por exemplo.

A inter-conectividade, ao mesmo tempo que coloca novos problemas para a

4. BENIGER, J. R. *The control revolution*. Boston: Harvard Business School Press, 1986. Neste livro, o autor trata detalhadamente desta transformação.

5. SCOTT-MORTON. Op. cit., p. 64-7.

administração, abre uma nova gama de possibilidades de cooperação entre empresas e dentro da própria empresa.

A cooperação entre empresas advém, entre outros fatores, da possibilidade de gerir as relações ao longo da cadeia de valor adicionado (fornecedor-processador-cliente) de forma não-convencional. As novas alternativas vão deste troca eletrônica de documentos (EDI), passando por acordos de fornecimento de longo prazo, com garantia de qualidade assegurada, até desenvolvimento conjunto de produtos e serviços. Dentro das empresas, as novas tecnologias têm permitido a emergência do conceito de *groupware*, através do qual uma rede suportada por *software* especializado permite que a empresa substitua sua tradicional estrutura organizacional por grupos *ad hoc*, que compartilham objetivos, *expertise*, tarefas do processo decisório, priorização e programação das atividades. Estes grupos organizam-se em torno de problemas e desafios, não em torno de funções, como na empresa tradicional. São, portanto, multidisciplinares e têm existência temporária, evitando a perpetuação de custos fixos sem objetivo claro, fato que ocorre na forma organizacional mais comum atualmente.

Estas mudanças apontam na direção de organizações mais flexíveis e mais leves — com a eliminação de camadas de gerência média<sup>6</sup> —, em que a mudança da ênfase é por privilegiar a *performance* da equipe em vez da do indivíduo e uma relativa desintegração da grande empresa, à medida que esta devolve ao mercado funções que anteriormente realizava internamente (terceirização), reservando-se às suas funções básicas.

## O PAPEL DAS POLÍTICAS PÚBLICAS

### Investimentos produtivos, emprego e infra-estrutura

Assim como cria oportunidades (e ameaças) empresariais, a nova tecnologia de informação redefine as exigências sobre as políticas públicas.

Uma parte relevante das atribuições dos governos — especialmente após a adoção do ideário desenvolvimentista que virtualmente se tornou universal após a Segunda Guerra Mundial — é criar condições de atração da atividade econômica,

de modo a possibilitar a elevação dos padrões de vida das populações envolvidas.

Hoje, as tecnologias de informação representam um importante papel, como parte da infra-estrutura, de aumentar a eficiência do sistema produtivo, analogamente ao papel desempenhado por uma adequada rede de transportes, um sistema educacional que produza mão-de-obra de qualidade adequada, um sistema de portos eficientes e assim por diante.

Num mundo de capital muito móvel, as condições oferecidas para atraí-lo são especialmente importantes. O Brasil tem atraído menos investimento direto do que o desejável. É claro que grande parte desse resultado decorre da enorme instabilidade macroeconômica do passado recente e das altas e voláteis taxas de inflação. Com a estabilização, o país tenderá a atrair mais investimentos, mas a eficiência destes será muito afetada pelas condições infra-estruturais, entre elas as dependentes da tecnologia de informação, particularmente as redes de telecomunicação e sua interação com computadores.

A título de ilustração (ver quadro 1), relacionam-se os dez maiores receptores de investimento estrangeiro direto entre os países em desenvolvimento, no período de 1988 a 1992.

### Quadro 1

#### Receptores de investimento estrangeiro (1988 a 1992)

País	US\$ bilhões
China	25.6
Cingapura	21.7
México	18.4
Malásia	13.2
Argentina	10.6
Tailândia	9.5
Hong Kong	7.9
Brasil	7.6
Taiwan	6.0
Indonésia	5.6

Fonte: UNCTAD (United Nations Commission on Trade and Development).

Um estudo da OECD (*Organization for Economic Cooperation and Development*) mostra que a fração do trabalho não-qua-

6. No modelo clássico de gestão vigente, a gerência média tem o papel de intermediário informacional, atuando como um tradutor bidirecional entre as operações e a alta administração. As novas tecnologias aproximam os dois extremos e prescindem cada vez mais da intermediação do gerente médio.

**Quando se olha para a organização econômica básica das sociedades, reconhece-se três grandes agrupamentos de infra-estrutura que, na verdade, formam o substrato sobre o qual ocorrem as trocas: transportes, energia e, finalmente, os sistemas de comunicação.**

lificado em relação aos custos totais de produção tem caído continuamente, tendo atingido 5-10% a partir do nível de 25% em 1970. À medida que dispêndios indiretos — como custo de P&D (Pesquisa e Desenvolvimento), *Marketing*, custo de capital — aumentam, diminui a importância dos baixos salários como fator de competitividade. Os custos diretos de mão-de-obra representam menos de 15% na indústria automobilística, menos de 5% na produção de TV em cores e menos de 3% em semicondutores. A desvantagem dos altos custos associados a uma infraestrutura inadequada torna-se cada vez mais patente. As novas técnicas gerenciais, como produção flexível e *just-in-time*, são muito mais exigentes quanto à coordenação fazendo, portanto, com que boas comunicações sejam vitais para permitir eficiência e atrair investimentos. Deste modo, baixos salários mais e mais atrairão apenas atividades tradicionais, como calçados e vestuário.

Mesmo para atrair determinados serviços intensivos em mão-de-obra (programação de computadores, digitação, contabilização, processamento de renovação de subscrição de periódicos), será necessário não apenas suprir uma força de trabalho com formação adequada, mas garantir que tais atividades possam estar em contato com os escritórios centrais a custos competitivos. Isto requer disponibilidade de serviços associados à tecnologia de informação, uma necessidade que enfatiza a importância, sempre admitida, da tecnologia de informação como parte da infra-estrutura produtiva.

Uma possível definição de indústria estratégica é aquela que apresenta três propriedades: é importante para a segurança nacional; é intensiva em P&D e, finalmente, apresenta externalidades positivas<sup>7</sup>. O complexo da tecnologia de informação, em

particular os serviços de telecomunicação, indubitavelmente atendem a essas características.

É importante notar que é mais relevante a disponibilidade local de serviços a preço competitivo do que a manutenção de produção local de equipamentos à custa de preço alto ou quantidade de serviço insuficiente. As externalidades positivas da tecnologia de informação são principalmente advindas da oferta dos serviços e não necessariamente da produção de equipamentos. Está claro que o *first best* é produção local de equipamentos com disponibilidade adequada de serviços. No entanto, o *second best* parece ser não produção local em detrimento da oferta de serviços mas o oposto, embora este ponto requiera mais aprofundamento e discussão.

A tecnologia de informação está reconhecidamente alterando uma parte relevante da infra-estrutura socioeconômica e, portanto, redefinindo a forma como ocorrem as interações nesse nível.

Na organização econômica básica das sociedades, reconhecem-se três grandes agrupamentos de infra-estrutura que, na verdade, formam o substrato sobre o qual ocorrem as trocas: transportes (rios, rodovias, canais, ferrovias e aeroportos), energia (redes de energia elétrica, gasodutos, oleodutos e usinas hidrelétricas) e, finalmente, os sistemas de comunicação (correios, telégrafo, telefone, rádio, TV, satélites e redes de fibras óticas).

A infra-estrutura de transportes sempre teve papel relevante sobre as decisões de localização de atividade econômica. As grandes cidades (Roma, Paris, Londres etc.) foram constituídas à beira d'água (rio ou mar) devido ao acesso a transporte, entre outras razões.

Na sociedade industrial, o acesso à água e aos recursos naturais explica grande parte das concentrações industriais do perí-

7. PORTER, Michael. *The competitive advantage of nations*. New York: Free Press, 1990.

do (a Inglaterra e o carvão, insumo para a produção de vapor, os Grandes Lagos, as matérias-primas para o aço, bem como um escoadouro para a produção; o vale do Ruhr e assim por diante).

Hoje, a infra-estrutura de comunicações e o processamento de informações passam a ser o determinante das grandes modificações no panorama econômico. Benetton e Reebok, empresas muito grandes, conceberam-se como quase virtuais e só são possíveis graças a uma adequada infra-estrutura de tecnologia de informação. As decisões de localização da produção dessas empresas são afetadas pela disponibilidade de tais recursos: a Swissair tem processado parte de sua contabilidade na Índia, onde muitas empresas têm desenvolvido *softwares*. Várias operações de retroguarda de bancos e outros prestadores de serviços têm sido realocados em áreas fisicamente mais remotas, com custos de fatores mais baixos mas infra-estrutura adequada. Desta forma, a tecnologia de informação começa a desacoplar a atividade econômica da dependência dos recursos tradicionais e da proximidade física anteriormente requeridas. Há um desacoplamento do tempo e do espaço na atividade econômica, fazendo com que equipes distantes possam trabalhar conjuntamente e o trabalho possa ser deslocado de um grupo a outro (em outra localidade), permitindo operações ininterruptas.

Além dessa consequência sobre a oferta (localização da produção), há uma outra sobre a demanda, resultando numa redefinição dos mercados. Estes deixam de ser locais físicos e se tornam redes virtuais<sup>8</sup>. De fato, isto contribui para mudar as dimensões do "teatro de operações", que ganha uma escala maior, patrocinando a globalização.

A própria globalização, por sua vez, tem consequências muito importantes para as políticas públicas. A globalização dos mercados redefine a lógica das decisões de localização. De um lado, os recursos estão cada vez mais móveis — não apenas recursos financeiros, mas tecnologia e outros recursos de capital. De outro, as pessoas, que são as detentoras do capital humano, não têm aumentado significativamente sua mobilidade. Visto de outra forma, os recursos estão relativamente mais móveis que as pessoas, que em grande parte tem

seus movimentos circunscritos às suas próprias fronteiras nacionais. Isto faz com que a lógica econômica da alocação de recursos (decisões de localização) sejam, cada vez mais, ameaçadoras para a estabilidade do emprego e a coesão social, já que a realocação de recursos pode gerar desemprego profundo e localizado (por exemplo, a indústria siderúrgica e a área de Pittsburgh na década de 80). É deste conflito entre a mobilidade do capital e as decisões locais de caráter econômico e a relativa imobilidade das pessoas que surge uma das fontes de pressão protecionista, em que se busca, dentro do sistema político, a proteção contra as supostas ameaças do sistema econômico (a questão da proteção à agricultura européia é um exemplo).

O problema não se resolve, no entanto, com a construção de uma barreira protegendo a oferta de trabalho das vicissitudes da alocação econômica dos outros recursos, pois, sendo muito móvel, o capital procurará localizar-se onde as condições sejam mais favoráveis. Trata-se, portanto, não de refugiar-se num isolacionismo, de resto empobrecedor, mas de dotar a região de uma adequada infra-estrutura, de modo a atrair a atividade econômica.

Esta necessidade de "modernização" da infra-estrutura dá origem à preocupação comum e intuitiva, quando se introduzem novas tecnologias sobre "o volume de empregos a ser destruído". É claro que o aumento de produtividade numa tarefa específica, por definição, se tudo mais se mantiver constante, elimina empregos antes necessários. O defeito óbvio deste raciocínio é a condição de tudo o mais mantido constante. A introdução de uma tecnologia de grande abrangência sempre tem consequências diretas e indiretas. Este foi o caso das ferrovias, que dispensaram muitos condutores de carruagens e diligências, mas criaram um enorme volume de empregos nas próprias ferrovias, no varejo, nas vendas por reembolso postal, na indústria de processamento de carnes. O mesmo aconteceu com a introdução de mecanismos de produção de massa para o automóvel, que, ao tornar sua produção menos custosa e o preço mais acessível, deu origem a consequências diretas e indiretas, transformando o carro em uma "máquina que mudou o mundo". Uma

8. O mercado *spot* de petróleo de Rotterdam é uma rede móvel de navios-tanque navegando, embarcando e desembarcando petróleo. Os mercados financeiros são crescentemente redes virtuais. A atividade torna-se, cada vez mais, fisicamente dispersa: há pequenos concorrentes de corretoras de Wall Street em Dakota do Sul e Montana, marcando uma tendência muito clara à descentralização.

análise mais cuidadosa indica que as conseqüências da tecnologia de informação podem ser análogas.

De resto, é o aumento de produtividade de o responsável pela melhoria do padrão de vida, como a evidência empírica dos últimos séculos tem demonstrado.

#### Incentivos governamentais

Verificamos que a nova infra-estrutura associada à tecnologia de informação está alterando a mobilidade relativa dos fatores, tornando o capital humano relativamente mais imóvel e, portanto, mais exposto à volatilidade das decisões econômicas — especialmente as que se referem

No que toca à promoção do desenvolvimento, os papéis tradicionais do governo ainda figuram entre os mais importantes. Incluem criar e aperfeiçoar fatores de produção: recursos humanos adequados, conhecimento científico básico, informação econômica e infra-estrutura<sup>10</sup>.

Uma infra-estrutura adequada não é necessariamente um fator de atração de atividade econômica, mas certamente, se não adequada, é um fator de repulsão. São especialmente importantes os quesitos infra-estruturais necessários à introdução, absorção e operação de tecnologias modernas, especificamente transportes, logística e telecomunicações. De fato, o provimen-

**O aumento de produtividade é o responsável pela melhoria dos padrões de vida, como a evidência empírica dos últimos séculos tem demonstrado.**

à localização — que determinam a oferta de emprego e, em conseqüência, as condições de aumento de prosperidade econômica e estabilidade social. Em vista disso, um papel central das políticas públicas deve ser aumentar a produtividade do recurso mais imóvel (capital humano), de modo a aumentar a atratividade relativa da região quando comparada a outras alternativas de investimento e localização da produção. Isto porque a base do aumento do padrão de vida de um país ou região está profundamente ligada à oferta de bons empregos, que, por sua vez, é determinada pela produtividade dos fatores na região. Desta forma, como sintetizou Porter<sup>9</sup>: *"O objetivo central da política governamental com relação à economia é posicionar os recursos da nação em altos e crescentes níveis de produtividade."*

No que toca às preocupações relativas à localização, essa recomendação é especialmente importante porque a experiência mostra que o papel do governo local é tão importante quanto o do governo central, especialmente quando se observa que normalmente a vantagem competitiva em indústrias específicas é, em geral, geograficamente concentrada, e não espalhada de forma aleatória pelo território.

to de uma infra-estrutura adequada é uma forma legítima e eficiente de subsídio indireto a toda atividade econômica, sem as desvantagens de acomodação, resistência a mudanças e dependência clientelística que os subsídios diretos muitas vezes acabam por acarretar.

Outro aspecto da política governamental que pode ser muito importante, especialmente com relação às tecnologias de informação, é o papel do governo como comprador que, de resto, compreende também funções tradicionais. A evidência internacional tem mostrado que o governo pode ter um papel importante nessa área, se este for adequadamente compreendido e dosado, conforme argumentou Porter<sup>11</sup>.

Em geral, agências e companhias estatais estão entre os principais compradores de bens e serviços ligados à infra-estrutura.

É claro que as compras governamentais têm a função de fomentar e, algumas vezes, viabilizar indústrias. Protegê-las excessivamente da competição, no entanto, não implica torná-las necessariamente mais competitivas. Ao contrário, a proteção e a discriminação excessiva e duradoura em favor de produtores domésticos, com total exclusão de competidores externos, não têm se revelado eficiente em

9. Idem, *ibidem*, p. 617.

10. Dada a natureza deste texto, a ênfase aqui é na tecnologia de informação como parte da infra-estrutura.

11. PORTER, Michael. Op. cit.

promover a competitividade de setores industriais.

Quanto a isto, especialmente as indústrias ligadas à tecnologia de informação apresentam evidências que podem ensinar lições importantes. As novas relações de fornecedor-cliente no setor de equipamentos de telecomunicações estão criando dificuldades para as empresas que não se adaptam às novas condições. Por exemplo, Alcatel e Siemens sempre tiveram relações privilegiadas com a Deutsche Telekom. A empresa de serviços, preparando-se para sua privatização, passou a privilegiar seus fornecedores mais eficientes e não seus fornecedores mais tradicionais. Os resultados são dramáticos: a subsidiária alemã da Alcatel perdeu aproximadamente US\$ 160 milhões e os lucros da Siemens em telecomunicações caíram de 10 a 15% em 1994. Por outro lado, a Nokia e a L. M. Ericsson estão prosperando. A Nokia é a segunda maior produtora mundial de telefones móveis (depois da Motorola) e a Ericsson, a maior produtora mundial de centrais digitais de comutação para redes móveis (50% do mercado mundial) e a terceira maior produtora de telefones móveis. Elas dividem um terço do mercado mundial de US\$ 17 bilhões de equipamentos para telefonia móvel.

O sucesso das duas empresas parece depender de três pontos básicos:

- a competição doméstica é um importante fator. As origens da competição doméstica remontam ao modelo de telecomunicações escolhido pelos países nórdicos. Na Finlândia, há mais de 50 operadores locais com liberdade de escolha de fornecedores e o monopólio sueco — TeleVerket (privado desde 1989) — nunca foi obrigado a subsidiar o serviço postal (como acontece em muitos países) e sempre se supriu nas fontes mais competitivas. Isto, por sua vez, desde logo, levou as duas empresas a buscarem alternativas nos mercados internacionais, especialmente devido ao porte reduzido de seus respectivos mercados nacionais;
- a dependência dos mercados internacionais competitivos é um forte incentivo ao investimento em novas tecnologias, o que um monopólio amistoso não favorece;

- finalmente, no caso das duas empresas nórdicas, o clima local hostil e a população esparsa foram, desde o início, fortes incentivos ao desenvolvimento da tecnologia de telefonia celular, na qual as duas acabaram por se tornar empresas líderes.

O governo pode, e deve, representar papel muito relevante no desenvolvimento da indústria doméstica<sup>12</sup>. Para isto, deve estabelecer os incentivos corretos que garantam o aperfeiçoamento da produção local. Isto pode ser facilitado se o governo:

- garantir a demanda nos estágios iniciais do ciclo de vida de produtos inovadores, incentivando os produtores locais a ocuparem essas áreas;
- agir como comprador exigente e sofisticado, em vez de ser complacente com a oferta doméstica, incentivando a qualidade e a inovação dos produtores locais;
- exigir que a compra local leve em conta padrões e necessidades internacionais, de modo a apoiar indiretamente a competitividade da empresa local nos mercados internacionais;
- incentivar, por meio de seu padrão de compras, a competição entre os produtores locais e introduzir competição estrangeira, como forma de levar ao conhecimento dos fabricantes nacionais novos padrões de eficiência, facilitando a eles o alcance de metas de competitividade internacional.

Assim, a competitividade da indústria local é favorecida pela exposição administrada no sentido da competição e não por uma superproteção, que eventualmente produz os resultados opostos aos desejados, como atestam abundantemente os casos da indústria brasileira e francesa de informática<sup>13</sup>.

Quanto ao papel que a regulação pode ter na promoção da competitividade de uma indústria é preciso distinguir as duas situações explicitadas a seguir.

Em primeiro lugar, a regulação da competição pode impor restrições à entrada, regras de precificação e condições legais relativas à estrutura da indústria. Essa regulação normalmente restringe a per-

12. Idem, *ibidem*, p. 644-47.

13. O decantado sucesso das políticas públicas de fomento no Japão e Coreia geralmente não menciona o fato de que as empresas naqueles países tiveram que operar em mercados domésticos muito competitivos. No Japão, exemplos notáveis são os da indústria de aço, automóveis e eletrônica de consumo. Na Coreia, os grandes conglomerados (*chaebols*) competem intensamente também no mercado coreano.

**Num tempo de profundas e rápidas mudanças, o passado não é um guia confiável e pode levar ao comprometimento do futuro.**

*formance* que as empresas poderiam atingir sem a sua existência.

A experiência contemporânea, por exemplo, tem mostrado abundantemente que a desregulamentação e a privatização dos tradicionais monopólios estatais de telecomunicações (cuja origem, é bom lembrar, remonta ao início do século XX, na maioria dos países da OECD) agora é viável tecnologicamente — situação diferente de quando foram constituídos, justificadamente, como “monopólios naturais” — e, em muitos casos, atraente do ponto de vista econômico, especialmente no que concerne à *performance* de longo prazo. É preciso notar, no entanto, que a substituição de um monopólio público por um monopólio privado pode eliminar a pressão sobre o Tesouro, mas poderá não resolver problemas de eficiência quando a alternativa de competição for viável. Dito de outra forma, a desregulamentação e a privatização devem ser acompanhadas de medidas incentivadoras para a competição doméstica, em especial na área de serviços de telecomunicação, onde as autoridades reguladoras, de uma forma ou de outra, ainda detêm um papel regulador e concessor (de frequências e territórios de operação, por exemplo).

Em segundo lugar, a regulação dos padrões tem outro papel. Neste caso, atua em benefício da competitividade dos produtores locais, quando assume o papel de simular um comprador exigente, quanto a aspectos de segurança, tolerância e *performance*. Muitas vezes, no entanto, o padrão é uma forma de proteger e isolar os competidores locais da competição

internacional e, nestes casos, ele não é benéfico. A adoção do padrão local — PAL-M para transmissões de TV em cores no Brasil — é ilustrativa deste caso, que confinou a indústria a seus limites domésticos.

O papel adequado do governo é criar condições para que haja competição doméstica, e não garantir subsídios, administrar a oferta, patrocinar altos níveis de co-operação inter-firmas sempre que isso se fizer em prejuízo da competição entre elas, ou garantir a demanda e proteger artificialmente o mercado interno da competição internacional.

No caso brasileiro, é importante observar que, agora que o padrão de desenvolvimento da economia brasileira indica ter superado uma herança intelectual associada ao modelo substituidor de importações, deve-se evitar a tentação de convergir para outras situações extremadas como expor toda a economia, indiscriminadamente, à competição estrangeira.

O governo deve prover as condições para incentivar a competição e elevação dos padrões, e, neste sentido, o provimento de infra-estrutura adequada é fundamental. Para isto é preciso analisar criticamente, setor por setor, se o provimento pode se dar mais eficientemente pelo setor privado ou pelo Estado. Para tanto, a base preexistente, as condições tecnológicas e as alternativas domésticas e internacionais devem ser cuidadosamente ponderadas. Num tempo de profundas e rápidas mudanças, o passado não é um guia confiável e pode levar ao comprometimento do futuro. □

#### BIBLIOGRAFIA SUPLEMENTAR

BOTELHO, A. *et al. Telecommunications in Brazil*. New York: Columbia Center for telecommunications policy, 1992.

BUSINESS WEEK AND THE FOREIGN POLICY ASSOCIATION. *The future of world telecommunications and information technology: national sovereignty and the role of the corporation in the global information age*, May 2-3, 1990.

REICH, Robert B. *The real economy*, *The Atlantic Monthly*, 35-52 February, 1991.