

Inovação tecnológica e planejamento estratégico na década de 80

Henrique Rattner
Da EAESP/FGV; da FEA/USP

O ensino convencional de administração e planejamento de empresas tem enfatizado o equacionamento e a análise dos fatores de produção, investimento, potencial de mercado, energia, disposições e regulamentos governamentais sem, todavia, prestar muita atenção a uma dimensão dos negócios que se tornou crucial para a sobrevivência das empresas — a inovação tecnológica.

A tecnologia assume, crescentemente, um papel estratégico tão essencial ao sucesso da firma quanto o capital, sua capacidade organizacional, produtiva e de marketing.

Contudo, diferentemente dos outros, a posição estratégica da empresa no domínio tecnológico pode mudar rapidamente, tornando-se de líder de seu mercado em mera seguidora dependente.

Vivemos uma era de mudanças tecnológicas rápidas e intensas que se processam em escala global. Indústrias baseadas em alta tecnologia tendem a conquistar e a expandir-se em mercados globais. Por isso, parece imprescindível a familiarização dos executivos e planejadores, de empresas privadas e públicas, com as tendências e forças que induzem mudanças tecnológicas nos mercados de escala global, no sistema econômico contemporâneo.

Na década de 70 observou-se o avanço e a expansão comercial de novas tecnologias, tais como a eletrônica do estado sólido e os microprocessadores com enorme capacidade de armazenamento e operação, bem como a rápida maturação de outras, como, por exemplo, a geração de energia nuclear, que parecia extremamente promissora, ainda há poucos anos. Essas mudanças tecnológicas

tendem a imprimir novos padrões de comportamento às empresas e aos governos e a causar impacto em diversos níveis da vida econômica e política.

A hipótese básica deste trabalho é que, na próxima década, admitindo-se a cláusula *coeteri paribus*, continuará a corrida por inovações tecnológicas: tecnologias em uso continuarão a reestruturar indústrias e mercados, enquanto inovações tecnológicas criarão novos mercados e novas indústrias para serviços.

Admitida a hipótese — e parece que existem evidências suficientes para sustentá-la — infere-se que nenhuma empresa poderá ignorar as transformações tecnológicas que se processam em seu ramo e tampouco as escolas de economia e administração podem omitir-se de uma análise crítica e, eventualmente, de um exercício de prospectiva dessas tendências, em função de seus impactos sobre a sociedade.

Tentaremos apontar e analisar, de forma sucinta, algumas tendências cujas consequências far-se-ão sentir em escala global, na década de 80:

1. na medida em que aumente a importância estratégica da tecnologia, de sua administração dependerá, crescentemente, o sucesso ou fracasso da empresa, mesmo em ramos não considerados de “alta” tecnologia.

2. mudanças significativas se processam, via “deslocamento” tecnológico, em ramos e mercados maduros e tradicionais.

3. novas tecnologias emergentes estão criando novas indústrias e, portanto, novas oportunidades de mercado, enquanto alteram, em mercados tradicionais, os padrões de concorrência, derrubando empresas líderes tradicionais.

4. a concorrência desenfreada por mercados em escala global está sendo estimulada pelas novas tecnologias e torna-se necessidade pelos elevados custos de seu desenvolvimento.

5. por motivos econômicos e políticos, uma onda de “nacionalismo tecnológico” está-se expandindo, levando os governos a dar apoio e proporcionar estímulos e incentivos diferentes à competição tecnológica, nos mercados, particularmente nos NIC (*newly industrialized countries*), onde surgiram, nos últimos anos, diversas tentativas de implantar políticas tecnológicas “explícitas”.

6. mudanças no processo de produção e na administração de empresas estão levando as sociedades a uma encruzilhada que exige a formulação de um projeto social alternativo.

Comentaremos a seguir as tendências enumeradas.

1. O papel estratégico crescente da tecnologia. O desenvolvimento de novas tecnologias e suas aplicações tendem a afetar um número cada vez maior de indústrias e atividades. Postulando a continuidade das tendências verificadas nas décadas de 60 e 70, é lícito antecipar transformações significativas nos anos 80.

Assim, o ramo editorial de livros e revistas, a imprensa e o setor gráfico em geral estão sendo reestruturados.

dos completamente, tomando-se parte da "indústria de informação" emergente.

No setor bancário, os executivos encaram a tecnologia como um dos três fatores fundamentais de seus negócios, sendo os outros dois os regulamentos mutantes em decorrência das políticas monetário-fiscais do governo e a concorrência de conglomerados financeiros diversificados.

Bens de consumo, comunicações pessoais e programas de entretenimento estão sendo afetados pela difusão de novas tecnologias, especialmente daquelas baseadas na microeletrônica.

Por sua capacidade de induzir mudanças estruturais fundamentais a nível da organização e da produção da empresa, a tecnologia passa a ser considerada um fator estratégico e, portanto, deve ser integrada no processo de planejamento a médio e longo prazo da empresa.

2. Mudanças desestabilizadoras em indústrias tradicionais. A segunda tendência, resultado da importância crescente da tecnologia, é representada pelas transformações que ocorrem nas indústrias tradicionais, nas quais a mudança tecnológica tem sido relativamente lenta. Em alguns casos, essas indústrias (câmaras fotográficas, bens de consumo eletrônico etc.) estão sendo redefinidas pela incorporação de novas tecnologias, geralmente desenvolvidas em outras indústrias, menos maduras, e cuja aplicação — uma vez transferidas — se verifica a uma velocidade espantosa.

A adoção, por empresas atuando em mercados tradicionais, de tecnologia cujas vantagens foram demonstradas em outros ramos ou mercados pode ser denominada de "deslocamento de tecnologia". O uso crescente de microprocessadores e de outros equipamentos eletrônicos ou a introdução de plásticos como sucedâneos de metais na indústria automobilística constituem exemplos de "deslocamento de tecnologia". Uma série de indústrias tradicionais está sendo afetada pelas novas tecnologias, conforme mostra o quadro 1, incluindo telecomunicações, gráfica e editorial, máquinas-ferramenta, automobilística e o setor financeiro.

Quadro 1

A tecnologia transforma ramos e mercados tradicionais

Exemplos de ramos/mercados	Mudanças tecnológicas significativas
Automobilístico	Eletrônica, substituição de materiais
Bancos e seguros	Eletrônica, sistemas de telecomunicações, sistema de cartões de crédito
Telecomunicações Telefone	Fusão de computadores com comunicações
Publicações	Bancos de dados eletrônicos, sistemas de composição e produção acoplados a computadores, sistemas gráficos baseados em <i>laser</i>
Produção industrial em geral	Sistemas de vendas e de estoques controlados eletronicamente, robôs, CAD/CAM, Icam

Vale a pena ressaltar que as empresas que operam em mercados tradicionais serão provavelmente as mais vulneráveis à pressão competitiva de firmas entrantes, baseadas na tecnologia de ponta. A permanência muito demorada na tecnologia tradicional resultará, invariavelmente, em prejuízos e perda de fatias do mercado. Um exemplo típico a este respeito é oferecido pelo setor bancário, em que a introdução de equipamentos eletrônicos permite, segundo estimativas, uma redução dos custos operacionais de, aproximadamente, 30%.

A emergência de novas tecnologias, como fator crítico, constitui um desafio para os executivos engajados no planejamento a médio e longo prazos.

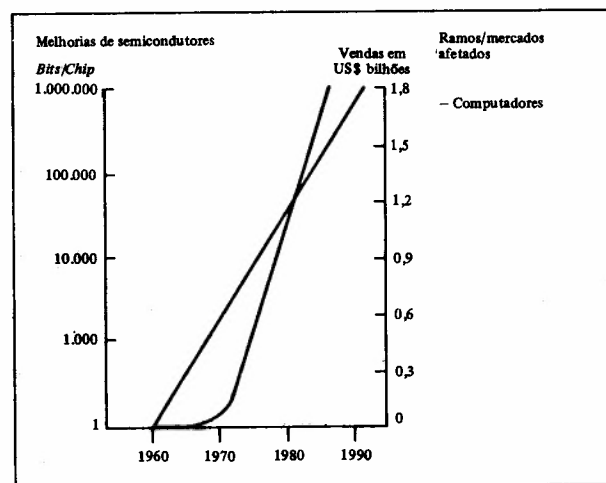
3. A tecnologia revoluciona indústrias. Enquanto algumas inovações tecnológicas desestabilizam ramos tradicionais, em outros elas têm efeitos revolucionários. A tecnologia do semicondutor, por exemplo, ampliou a quantidade de "inteligência" que pode ser instalada em equipamentos, tais como controles industriais, minicomputadores e máquinas de comando numérico.

As mudanças introduzidas nos processos de produção e nos produtos permitem antecipar uma reestruturação dos negócios, não somente dos produtores, mas também dos usuários do equipamento manufatureiro.

As múltiplas aplicações do microprocessador combinam-se para reduzir os custos a níveis mais baixos, induzindo a ampliação e expansão de suas aplicações, em escala crescente (ver figura 1).

Figura 1

A tecnologia revoluciona indústrias baseadas em tecnologia de ponta



Neste processo, a indústria de semicondutores, que afetou profundamente outros setores, está sendo, ela própria, reformulada.

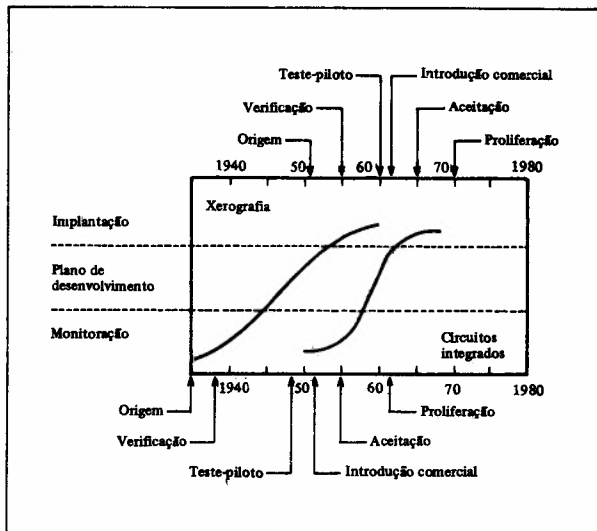
A tendência atual é concentrar-se mais na configuração de solução dos problemas sob a forma de sistemas, com menos ênfase no *design* de componentes. Desta forma, mais conhecimentos de aplicação e de desenvolvimento da capacidade de elaborar o *software* estão sendo integrados nas empresas de produção de microprocessadores, induzindo os fabricantes de componentes a tornar-se também empresas de "sistemas".

4. A emergência de novas indústrias e mercados. As mudanças tecnológicas criam também novos e amplos mercados, bem como indústrias completamente novas, tais como os equipamentos baseados em energia solar, drogas de base biológica, bancos de dados e sistemas de informações domiciliares, computadores pessoais, combustíveis sintéticos e outros materiais artificiais e sintéticos.

O pleno desenvolvimento das tecnologias que influenciam a criação desses mercados pode levar 10 anos ou mais. Contudo, uma vez iniciado o processo de sua comercialização, a nova tecnologia emerge rapidamente, ameaçando e, eventualmente, expulsando a tradicional, anteriormente em uso, para a surpresa de muitas firmas desprevenidas.

A figura 2 mostra a emergência de duas tecnologias que criaram indústrias completamente novas, em espaços de tempo relativamente curtos. Ressalta-se a rapidez com que a tecnologia se torna comercial, uma vez iniciada a difusão e aplicação em larga escala.

Figura 2
Os rumos e o ritmo do desenvolvimento tecnológico podem ser antecipados



Parece haver uma diferença fundamental entre os anos 60 e 70 e o período atual dos 80: embora o desenvolvimento de uma tecnologia leve muitos anos, sua taxa de difusão é bem mais rápida agora, passando-se da fase de desenvolvimento para a plena implementação em poucos anos. Uma vez testada em uma indústria, a aplicação da nova tecnologia prolifera em novos produtos, em outros ramos, quase tão rapidamente quanto a sua emergência nas aplicações iniciais.

Este parece ser o caso do grande mercado para equipamentos médico-eletrônicos, no qual o semicondutor, o computador e a tecnologia de projeção visual convergem para proporcionar um potencial muito vasto de diagnóstico. Exames médicos, antes impossíveis de serem realizados, são executados agora pelo uso de novas tecnologias, alimentando o mercado para equipamentos de diagnóstico complexos, em rápida expansão.

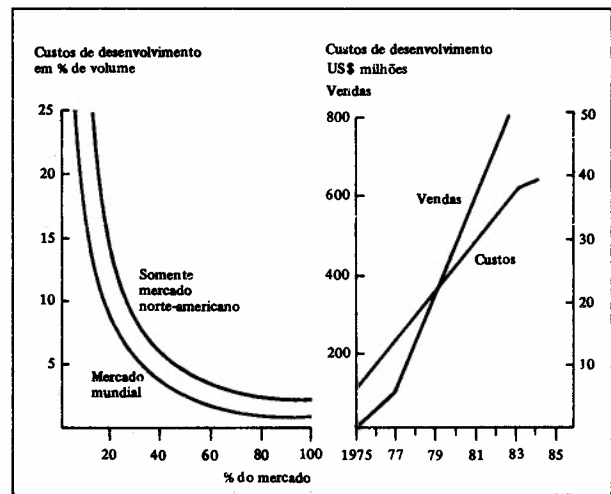
Em que pese aos elevados riscos inerentes aos mercados de tecnologia novas, estes oferecem também grandes lucros para as empresas que conseguem ocupar cedo posições de proprietárias das tecnologias emergentes, e

defendê-las, com sucesso, contra as investidas dos potenciais concorrentes.

5. O desenvolvimento de mercados e da concorrência em escala global. A tendência recente e bem documentada para a criação de mercados em escala mundial foi poderosamente estimulada pela aplicação de tecnologia de ponta. Mercados para estas tecnologias devem ser, necessariamente, globais em sua dimensão, porque uma demanda em nível mundial é indispensável para justificar os investimentos necessários para seu desenvolvimento.

A figura 3 mostra os custos de desenvolvimento para um novo equipamento médico-eletrônico. Os resultados da análise demonstram que, enquanto o fabricante não expandir sua distribuição e seu marketing para o mercado mundial, ele corre o perigo de custos de desenvolvimento — em termos percentuais das vendas — elevados demais para recuperar seu investimento em P & D.

Figura 3
Altos custos do desenvolvimento tecnológico criam barreiras à entrada nos mercados



As curvas mostram, também, que no caso de o produtor conseguir capturar uma fatia maior do mercado mundial (30-40%), qualquer concorrente terá dificuldades para manter um nível de investimentos suficientes para não perder terreno com relação ao líder do ramo. Assim, uma aplicação bem-sucedida de tecnologia constitui uma barreira estratégica poderosa a favor da empresa que conseguiu conquistar uma fatia maior do mercado mundial.

Se não for possível superar esse impasse mediante licenciamento de tecnologias-chave ou a formação de *joint-venture* com a empresa líder da tecnologia emergente, alcançá-la ou igualá-la torna-se uma tarefa praticamente impossível, pois os seguidores deverão investir em P & D aproximadamente os mesmos valores destinados por aquela. Esta política, além de arriscada pode tornar-se ruínoza para as empresas cuja participação no mercado é pequena demais para sustentar esse esforço de investimento.

6. O nacionalismo tecnológico. A tendência em direção ao "nacionalismo tecnológico" está-se generalizando de forma crescente nos países desenvolvidos e no Terceiro

Mundo. Os governos estão patrocinando diretamente empresas que entram nos mercados globais e proporcionam incentivos explícitos àquelas que, baseadas em seu território, contribuem para expandir as exportações e o nível de emprego.

As formas de patrocínio variam, desde empresas protegidas e incentivos à exportação, até o apoio declarado a projetos de *joint-venture* governo/empresa em programas comerciais (exportação) e de P & D. Reserva de mercado ou proibição de importações, além de incentivos e isenções de taxas de impostos, constituem um elenco de medidas e instrumentos adotados pelos governos para estimular a criação de emprego e a conquista de mercados externos, enquanto procuram proteger as indústrias nacionais contra os concorrentes baseados no exterior.

Tanto o governo francês, através de suas diretrizes no campo da "telemática" e da indústria automobilística, como o japonês, na área de materiais sintéticos, semicondutores, robôs etc., e outros governos europeus nas indústrias aeroespacial, química e cosmética, proporcionam decidido apoio às grandes empresas, na expectativa de que ganhem posições competitivas nos respectivos mercados globais.

Desnecessário, talvez, acrescentar que tais políticas tendem a aumentar as contradições e conflitos, antes travados entre empresas, a nível internacional, agravando as tensões políticas num mundo finito e incapaz de abrigar e permitir o desenvolvimento harmonioso de dezenas de regimes nacionalistas, praticando políticas neomercantilistas extremadas.

Em resumo, a concorrência entre os oligopólios tende a acirrar-se à medida que entramos, aplicando novas tecnologias, na década de 80, conseguiremos deslocar empresas trabalhando com tecnologias convencionais, contando inclusive com o apoio de seus respectivos governos, preocupados com os problemas de emprego, balanço de pagamentos e estabilidade social e política.

Vários setores despontam como prováveis arenas de confronto e conflitos:

— máquinas-ferramenta, onde fabricantes de computadores tentarão competir com os produtores atuais desses equipamentos, para assumir a liderança na fabricação de máquinas automatadas, robôs e de sistema do tipo Icam (*integrated computer aided manufacturing*);

— recreação a domicílio, em que as empresas de telecomunicações e de equipamentos eletrônicos lutarão por fatias do mercado com os produtores de bens de consumo eletrônicos e de programas de rádio e TV;

— bens de consumo: empresas que prestam serviços financeiros, tais como bancos e cartões de crédito, competirão com as grandes lojas de varejo pelas vendas a domicílio e outros serviços aos consumidores;

— informática: empresas proprietárias de redes de computadores e de bancos de dados orientados para consumidores podem tornar, facilmente, as empresas editoras e a imprensa atual obsoletas.

Com referência a diretrizes estratégicas dos oligopólios e grandes conglomerados, é possível antecipar o seguinte:

- Os investimentos serão mais concentrados em "produtos de propriedade" que em produtos-mercadorias (*commodities*), por constituírem aqueles a chave de elevados lucros nos anos 80, pelas vantagens na fixação dos preços, decorrentes de "práticas monopolistas". Por outro lado, constituirá estratégia de alto risco o desenvolvimento de produtos cuja tecnologia pode facilmente ser copiada por países que procuram "nacionalizar" seus mercados. A tentativa de tornar-se fabricante a mais baixo custo de determinado tipo de produto-mercadoria exigirá, cada vez mais, enormes quantias de capital e plantas em escala mundial, enquanto implica grande vulnerabilidade à mudança de preços devida à escassez e elevação dos custos das matérias-primas, à alteração das políticas nacionais de recursos naturais, de custos de capital de remuneração da mão-de-obra etc.

No caso de continuar com produtos-mercadorias, a ênfase nos investimentos deve incidir naqueles em que a empresa terá vantagens de custo comparativas, além de fontes de abastecimento seguras de matérias-primas e uma capacidade de distribuição em mercados globais.

- Em muitos dos mercados (indústrias) de tecnologia de ponta, as empresas terão de aprender a atuar e a competir em mercados globais, tal como já está ocorrendo nos setores de telecomunicação, automobilístico, computadores, equipamentos eletrônicos etc.

Outros ramos, tais como máquinas-ferramenta e equipamentos de escritório, seguirão o mesmo caminho. O desafio maior para as empresas conquistarem e manterem-se nos mercados globais será a capacidade de desenvolver seus sistemas de distribuição e de *marketing* em escala internacional.

- A "entrada" nos mercados globais terá de ser efetuada quanto antes, pois, caso contrário, os custos de P&D para alcançar os concorrentes podem tornar-se ruinosos para os que se atrasam. A conquista de uma fatia substancial do mercado global pode constituir-se em barreira aos concorrentes, pois permite a diluição dos gastos em P & D por produtos comercializados em mercados mundiais.

- E as empresas incapazes de competir nos mercados globais será que poderão manter-se nos mercados nacionais? Ou terão de contentar-se com os "nichos" do mercado, sem interesse para os concorrentes que atuam em escala global?

Parece que a "conquista" de determinadas tecnologias não garante a sobrevivência das empresas nacionais, pois certos ramos, mesmo quando orientados para "produtos de propriedade", se revelam incapazes de proporcionar retornos adequados sobre os investimentos (por exemplo: a geração de energia nuclear).

- Os custos cada vez mais elevados dos investimentos em P&D exigirão a criação de consórcios ou cooperativas, alterando fundamentalmente a estrutura e os mecanismos dos negócios.

Devem-se prever, também, dificuldades crescentes no licenciamento e na transferência de tecnologia, pelas implicações que terão em termos de concorrência na luta pelos mercados globais. Nenhum tratado ou código de conduta internacional poderá alterar a realidade da dinâmica de acumulação e expansão do sistema capitalista, o que implica, a nível das empresas, a necessidade de integrar a variável tecnológica ao processo de planejamento estratégico da organização, e a nível de governo, a formulação e execução de uma política científico-tecnológica explícita.

7. Mudanças no processo de produção e na administração de empresas. A padronização dos equipamentos microeletrônicos influenciará profundamente as estruturas produtivas. A produção e a comercialização de grandes quantidades de microprocessadores, memórias e instrumentos de controle ligados a terminais periféricos permitirão a fabricação de milhões de "caixas-pretas" a custos mínimos e cuja aplicação será orientada por um *software* específico — insumo de "caixa-preta" — a ser acoplado a determinado equipamento, para operação e controle.

A fabricação dessas "caixas-pretas" concentrar-se-á provavelmente nas mãos de alguns grandes produtores mais avançados na miniaturização dos circuitos integrados. Outras empresas tenderão a especializar-se na oferta de *software*, de acordo com as necessidades específicas dos consumidores. Em ambos os casos, é bastante provável a eliminação de pequenas e médias empresas concorrentes.

A elevação da taxa de inovação na microeletrônica reduz, de fato, o ciclo de vida dos produtos e exige, por isso, mais flexibilidade na organização da produção. Acrescenta-se o abandono progressivo das esteiras rolantes convencionais, substituídas por estruturas mais integradas, que alteram profundamente a produção. Esta evolução exige recursos mais elevados para P&D, a fim de manter-se em dia com o ritmo de inovações do mercado: enquanto os produtores de equipamentos mecânicos para escritórios destinam 1-2% do faturamento a P&D, os novos equipamentos eletrônicos requerem uma verba correspondente a 6-10%.

Experiências com plantas plenamente automatadas e integradas estão em andamento (Icam: *integrated computer aided manufacturing*). Trata-se de fábricas que produzem pequenos lotes de produtos diferentes, com as mesmas máquinas: pequenas séries de máquinas-ferramenta de comando numérico, alimentadas por robôs e comandadas por minicomputadores, os quais estão ligados ao computador central que regula o ritmo da produção e o suprimento de materiais. Controle de qualidade e manutenção de rotina são confiados a robôs, enquanto eventuais interrupções podem ser resolvidas pelo computador central, capaz de reorganizar o plano e o fluxo de produção.

Essas fábricas, embora reduzam radicalmente o número de operários, exigem mão-de-obra altamente qualificada para as tarefas de planejamento global (engenheiros, analistas de sistemas), engenheiros que supervisionam a produção computadorizada e técnicos para as linhas de produção e manutenção dos equipamentos.

Verifica-se, assim, o deslocamento de responsabilidades e de poder decisório para a alta administração,

em detrimento da relativa autonomia dos níveis subalternos.

A automatização penetra inicialmente nas indústrias baseadas em processos de produção contínua, tais como a química, siderúrgica, cimento, papel e celulose, nas quais o grande computador central constitui a base do sistema.

Os sistemas de planejamento e controle de produção mais modernos, baseados em microprocessadores distribuídos pelas principais seções da fábrica, elevam assim a capacidade operacional da planta e sua produtividade.

A introdução de máquinas-ferramenta de comando numérico levou à redução dos custos, volume e peso dos equipamentos; simplificou a produção, embora ampliasse a versatilidade e reduzisse os problemas e gastos com a manutenção. Centros de usinagem, tornos e fresadeiras de comando numérico já estão amplamente difundidos e em uso e, com o acoplamento de microprocessadores aos robôs, os processos completamente automatizados se tornam realidade. Transformações ainda mais radicais prenunciam-se nos setores bancário e comercial.

Caixas registradoras integradas por terminais e ligadas a leitoras de preços e sistemas de contabilidade *on-line*, bem como os sistemas de controle de estoque, marcação de preços e compras plenamente automatizados, favorecem as tendências à concentração do comércio, com a conseqüente eliminação das pequenas e médias empresas e a redução do nível de emprego.

A penetração da nova tecnologia baseada na microeletrônica far-se-á sentir também nos serviços de escritório que, até recentemente, têm-se mantido à margem das inovações. O baixo índice de investimentos, a fim de elevar a produtividade dos *white collar*, tende a aumentar à medida que o enfoque na análise do processo de trabalho passa a ser transferido da secretária para o executivo. Também o aumento do custo da força de trabalho, enquanto diminuem os custos dos equipamentos, induzirá a automação dos serviços clericais, com maior uso de processadores de textos e equipamentos de reprodução. Pesquisas estão sendo desenvolvidas visando à fusão de informações de dados, textos, vozes e imagens, em documentos eletrônicos integrados, que podem ser comunicados, armazenados e recuperados, com base em sistemas de geração e distribuição de informações, comandados por computador.

Outro aspecto importante na busca de melhorar as comunicações nos escritórios é representado pelo tratamento do fator humano, a nível do sistema administrativo, ou seja, a adequação das estruturas da rede de informação às necessidades da organização concreta.

No início da introdução de processamento de dados, o computador foi colocado atrás da parede de vidro, comandado e a serviço de uma autoridade central. Posteriormente, foi introduzido o "tempo compartilhado" (*time sharing*) no qual o computador servia a todas as unidades da empresa, através de linhas de comunicação teleprocessadas, porém ainda preso à estrutura de autoridade formal da organização, segundo as linhas de seu organograma.

O desenho de redes e sistemas flexíveis permite o fluxo de informação e sua adaptação às organizações concretas e às necessidades de seu pessoal, em vez de

forçar a conformidade com uma estrutura artificial. Uma rede de computadores moderna terá capacidade de refletir tanto as relações informais quanto as estruturas formais, sendo que, no primeiro caso, o fluxo de trabalho e de informação procede sem qualquer controle nodal, enquanto no segundo estarão em uso redes sofisticadas, direcionadas de cima para baixo, com um controle central bastante rígido. O grau de utilização de um ou outro sistema pode variar de uma organização para outra, mas, em princípio, formas de ampliação diferentes deveriam coexistir, dentro do sistema básico de transmissão da organização.

Convém frisar, a título de ilustração, que uma determinada corporação transnacional dispõe de um serviço de comunicação interno que liga mais de 500 computadores, espalhados por 100 cidades situadas em 18 países, tendo-se ampliado a rede à razão de um computador por semana, durante os últimos anos.¹ Em síntese, o processo contínuo de acumulação de capital, que passou a funcionar em escala global, encontra nos sistemas computadorizados de processamento de comunicação de informações os instrumentos adequados para as novas formas de organização emergentes de produção, de *marketing* e de P&D, planejadas e conduzidas em dimensões internacionais e, ao mesmo tempo, utiliza a nova tecnologia para aumentar a produtividade e, assim, reduzir o custo das operações que envolvem trabalho humano.

Somando os desempregos da indústria, agricultura e dos outros ramos de serviços, em consequência das aplicações crescentes da microeletrônica, estaremos numa encruzilhada — talvez a mais crítica da história da humanidade, na época moderna. À medida que diminuem as oportunidades e, eventualmente, a necessidade de se trabalhar, pelo menos nos países mais industrializados, permanece e recrudescer o problema do “sentido da vida” ou como substituir o trabalho considerado essência e centro da vida, nas sociedades baseadas no *ethos* judaico-cristão, por uma nova orientação de valores, sem provocar o desmoronamento da cultura ocidental.

8. A inovação tecnológica e as PME. A concorrência entre os oligopólios tende a acirrar-se, e não somente por razões conjunturais, à medida que as ETN entram em mercados com suas novas tecnologias e conseguem deslocar empresas que trabalham com tecnologias convencionais, contando inclusive com o apoio dos governos dos países em desenvolvimento que estão preocupados com os problemas de balanço de pagamentos, geração de empregos e o crescimento econômico, em geral. Mas as empresas que não têm condições de competir em mercados de escala global — as pequenas e médias empresas nacionais — será que podem manter-se nos mercados nacionais invadidos pelas ETN, ou terão de contentar-se com os “nichos” de mercado, sem interesse para os grandes concorrentes que atuam a nível global?

Os custos cada vez mais elevados dos investimentos em P&D parecem afastar as PME de possibilidades de inovação tecnológica e, portanto, de concorrência nos mercados, a não ser que resolvam criar consórcios ou cooperativas, o que tenderia a alterar fundamentalmente a estrutura e os mecanismos dos negócios. Por outro

lado, devem-se prever dificuldades e problemas crescentes na transferência de tecnologia, dadas as implicações que esta tem na concorrência e na luta pelos mercados. A análise das relações existentes entre a organização da base técnica da indústria (do ramo) e as formas de concorrência leva à constatação de que, para certos ramos de atividades, as inovações tecnológicas são exógenas, ou seja, são produtos de P&D realizados em outros ramos da economia.

O caso típico é o da indústria têxtil, que se caracteriza pela incorporação de inovação dos fabricantes de equipamentos e da indústria química. Os efeitos desta situação são múltiplos: o acesso às inovações é facilitado às empresas concorrentes, sem que estas tenham condições privilegiadas para influir diretamente na política e nas diretrizes de P&D. A ausência do domínio absoluto do “progresso técnico” no ramo torna as empresas, mesmo as maiores, vulneráveis e sujeitas à perda rápida de fatias do mercado.

Nos ramos dominados por oligopólios que controlam o processo de inovação mediante uma política agressiva de P&D, esta se torna um mecanismo básico para assegurar a posição líder no mercado.

Para melhor configurar a dinâmica do processo, convém distinguir entre inovações primárias e secundárias, representando, as primeiras, mudanças profundas da tecnologia concorrente, enquanto as segundas se caracterizam por alterações relativamente pequenas dos processos e/ou produtos, visando a melhorar a qualidade destas ou a produtividade do trabalho.

Inovações primárias implica, portanto, grandes investimentos para substituir máquinas e equipamentos tornados obsoletos, que as empresas líderes do ramo procuram postergar até onde for possível, enquanto não tiverem amortizado as imobilizações realizadas na base técnica anterior. A consequência lógica dessa diretriz é a ênfase em P&D que resultem em inovações secundárias. Somente com a generalização da inovação e sua adoção pela maioria das empresas concorrentes no ramo haverá estímulo e incentivo para os líderes financiarem novos projetos de pesquisa, apesar dos riscos e incertezas a eles inerentes.

Atividades de P&D sistemáticas tornam-se, portanto, condição *sine qua non* para a sobrevivência das empresas que ocupam posição de líder em qualquer oligopólio. Por isso, seria ilusório esperar que as ETN entreguem graciosamente, aos seus concorrentes potenciais, o instrumento estratégico para sua expansão.

Ao contrário, para obter maior retorno sobre seus investimentos, sem correr o risco de imobilizações adicionais nos países do Terceiro Mundo, todos inadimplentes, as ETN põem em execução uma nova política que visa à consecução de ganhos mediante os pagamentos a títulos de fornecimento de *know-how*, de peças, componentes e de assistência técnica. Neste caso, a renda é constituída por *royalties* e os mercados antes inacessíveis como, por exemplo, os países do Leste europeu, são paulatinamente penetrados e ocupados, sem enfrentar os problemas de escassez de capital, de reivindicações trabalhistas ou de ressentimentos nacionalistas, que agravam os riscos e a incerteza dos investimentos, inclusive nos NIC.

Os recursos assim liberados são concentrados nas atividades de P&D e de *marketing* em escala global, o que concorre para fortalecer a capacidade de expansão e de penetração em novos mercados das ETN, elevando seus lucros e estimulando, numa espécie de "ciclo virtuoso", seu crescimento.

A expansão contínua dos conglomerados e empresas transnacionais tende a introduzir profundas modificações na divisão internacional do trabalho que, por sua vez, afetam invariavelmente o processo de industrialização nos NIC. A industrialização por substituição das importações tinha alterado a divisão de trabalho tradicional entre países industrializados e produtores de matérias-primas e alimentos, permitindo o acesso, ainda que modesto, destes últimos aos mercados de produtos manufaturados, através do fornecimento de bens de consumo, mão-de-obra intensivos (produtos têxteis, calçados etc.). A base tecnológica dessas indústrias é constituída, essencialmente, por máquinas e equipamentos eletromecânicos e processos de trabalho semi-contínuos.

A crescente tecnificação da produção, impulsionada por inovações produzidas em laboratórios e centros de P&D controlados pelas ETN, coloca em pauta o problema da sobrevivência das empresas formadas nos NIC, com uma base tecnológica que se torna rapidamente obsoleta, embora seu custo ainda não tenha sido amortizado e as dívidas contraídas para sua aquisição continuem a onerar pesadamente o balanço de pagamentos.

A nova tecnologia baseada nos circuitos integrados e equipamentos microeletrônicos variados altera a composição orgânica do capital e elimina empregos que exigem qualificações convencionais. O quase-monopólio obtido pelo controle de "produtos-propriedade" e a administração de preços praticadas pelas ETN permitem manter ou até aumentar a taxa de lucro. Por outro lado, o planejamento e a estratégia globais dos conglomerados tendem a substituir os mercados por transações inter e intracompanhias em escala internacional, sendo o controle sobre os subsistemas exercido pela matriz, mediante um complexo sistema de comunicação e processamento de informações, que reforçam e tomam mais eficaz o processo decisório da alta direção das ETN. A conseqüente conquista e o controle de mercados nos NIC pelas ETN criam uma situação e condições de atuação e de sobrevivência diferentes para as PME, cujos vetores devem ser equacionados e integrados à administração empresarial e à política econômica e industrial do Estado.

Por outro lado, deve-se examinar criticamente a viabilidade de adaptações das tecnologias importadas, a fim de atender às necessidades e expectativas do país, no que se refere à criação de empregos e à absorção e assimilação de tecnologias modernas, em busca de sua maior autonomia.

Estudos empíricos recentes² apontam para os limites estreitos na escolha de tecnologias e sua adaptação às condições específicas do país em desenvolvimento, uma vez definido o produto e dimensionado o mercado a ser atendido, embora se verifiquem grandes variações, de um ramo ou setor para outro.

Em ramos de "baixa tecnologia" produzindo bens convencionais e pouco sofisticados como, por exemplo,

a indústria têxtil, a gama de opções tecnológicas é relativamente ampla. Existem técnicas de produção tradicionais e a demanda dos diversos estratos de renda varia em termos de padrões de sofisticação e qualidade dos produtos, o que permite soluções tecnológicas diferentes. No caso de exportação para os países desenvolvidos, as opções tecnológicas se estreitam, em função de requisitos de qualidade específicos.

Em ramos de "tecnologia de ponta" (autopeças, por exemplo), os requisitos de qualidade do produto, inclusive suas peças e componentes, são caracterizados por tolerâncias mínimas, impondo-se, destarte, escalas de produção, equipamentos, matérias-primas e processo de fabricação utilizados na matriz das ETN, nos países desenvolvidos. O planejamento e a programação da produção visarão, nestes casos, a reduzir as dimensões do estabelecimento para adaptá-lo à demanda do mercado local ou regional.

As ETN se concentram, geralmente, nos ramos onde há pouca concorrência das empresas nacionais, pela tecnologia superior que se utiliza na fabricação. Para os produtos fabricados com tecnologia relativamente simples e mão-de-obra intensiva, as ETN preferem recorrer à subcontratação, mantendo assim as PME subordinadas e dependentes.

A divisão de trabalho que se estabelece entre as ETN e as PME que atuam num mesmo ramo (por exemplo, indústrias automobilísticas) explica os diferentes níveis tecnológicos e, portanto, de intensidade de mão-de-obra encontrados em empresas de um mesmo grupo de classificação. A produção de peças e componentes exige máquinas e equipamentos modernos, enquanto a montagem final dos mesmos é geralmente realizada manualmente, por processos de mão-de-obra intensivos. Outro fator determinante da tecnologia e da intensidade de mão-de-obra é representado pelo mercado de destino do produto. Pressionadas pelos governos dos países em desenvolvimento, as ETN, procurando exportar pelo menos parte de sua produção, são obrigadas a zelar por padrões de qualidade superiores, obtidos com o emprego de maquinaria mais sofisticada.

A entrada de ETN e seus impactos em termos de emprego devem ser analisados e avaliados em função dos ramos específicos e de suas condições estruturais, econômicas e institucionais. Em alguns casos (por exemplo, autopeças), as ETN montadoras induzem, indubitavelmente, a criação de inúmeros empregos, "para frente" e "para trás", sob forma de subcontratação da produção de insumos, peças e componentes, bem como a execução de serviços indispensáveis para seu funcionamento. Em outros (por exemplo, a indústria de tecidos sintéticos ou de calçados plásticos), os efeitos são provavelmente negativos, não somente pela eliminação dos produtores baseados em materiais e tecnologias tradicionais, mas também de seus fornecedores que perdem seus clientes. Finalmente, verificam-se os casos de compra ou incorporação de empresas nacionais por ETN, com sua posterior racionalização e a conseqüente demissão de empregados.

Tentando resumir sobre a penetração das ETN e sua atuação na economia brasileira, verifica-se que sua conduta e, portanto, seu impacto sobre as PME de seus respectivos ramos são determinados pelas escalas do mer-

cado, o desenvolvimento da infra-estrutura e das indústrias de apoio e, sobretudo, por toda uma série de fatores sócio-políticos, inclusive as políticas econômica e industrial postas em prática pelo governo. O controle estrito das organizações sindicais e de suas reivindicações em termos de política salarial e previdenciária pode constituir um poderoso fator de atração das ETN, bem como os esquemas generosos de isenções e incentivos fiscais-tributários, especialmente para as empresas exportadoras, implantados e mantidos, desde os anos do "milagre brasileiro". Nesses casos, dependendo obviamente da gama de produtos e seus respectivos mercados, as opções tecnológicas para a ETN e seus efeitos sobre as PME, o nível de emprego e o desenvolvimento de um potencial tecnológico relativamente autônomo são bastante limitados, sobretudo nos ramos que operam com tecnologias de ponta. Independentemente de sua origem nacional, seria irrealista a expectativa de sacrificarem as ETN à vantagem da liderança tecnológica, a fim de favorecer o desenvolvimento do país hospedeiro. Uma alternativa mais concreta seria uma triagem cuidadosa das propostas de ingresso no país das ETN, com base numa antecipação de seus feitos diretos e indiretos.

Entretanto, para poder decidir sobre os ramos ou setores que estariam abertos à entrada das ETN e as escalas de produção mais "apropriadas" em função das necessidades do país, o governo necessitará basear suas decisões em projeções da evolução das indústrias, sua demanda de mão-de-obra, os mercados potenciais, as matérias-primas e tecnologias a serem desenvolvidas. Isto implica, por sua vez, atividades de P&D e de monitoração permanentes. O acesso à informação sobre as alternativas tecnológicas permite ao governo negociar em condições mais favoráveis com as ETN, quanto à adequação dos produtos e métodos de produção que pretendem introduzir nos NIC. Somente após um processo de análise criteriosa e de triagem das propostas das ETN, uma política industrial orientada para as PME se torna viável e eficaz, na medida em que tende a estimular as relações "para-frente e para-trás", com esquemas de apoio financeiro, formação de mão-de-obra e de P&D, a serviço das pequenas e médias empresas nacionais.

¹ Ver Branscomb, L.M. Electronics and computers: an overview. *Science*, 215: 755-60, 1982.

² Ver Watanabe, S. Multinational enterprises, employment and technology adaptations. *International Labour Review*, Geneva, 120(6), 1981.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bessant, J. et alii. *The impact of microelectronics; a review of the literature*. London, Francis Pinter, 1981.

Branscomb, L.M. Electronics and computers. *Science*, 215: 755-60, 1982.

Guimarães, E.A. *Acumulação e crescimento da firma*. Rio de Janeiro, Zahar, 1982.

Hudson, C.A. Computers in manufacturing. *Science*, 215 (12), Feb. 1982.

Lecrae, D.J. Technological activity of less developed country – based multinationals. In: *The American Academy of Political and Social Sciences, Annals* 458, Nov. 1981.

Morehouse, W. The microelectronic revolution and North South relations in the 1980. In: Szyliowicz, J.S., ed. *Technology and international affairs*. New York, Praeger Scientific, 1981.

Morley, S.A. & Smith, G.W. Adaptation by foreign firms to labour abundance in Brazil. In: Street, H. & James, D. D. *Technological progress in Latin America; the prospects for overcoming dependency*. Boulder, Colorado, Westview Press, 1979.

Rada, J. *The impact of microelectronics and information technology. Reference to Brazil, Argentina and Bolivia*. Geneva, Unesco, 1980.

Rattner, H. *Acumulação de capital, internacionalização da economia e PME*. Relatório de pesquisa. EAESP/FGV, 1982. mimeogr.

Watanabe, S. Multinational enterprises, employment and technology adaptations. *International Labour Review*, Geneva, 120 (6), 1981.

Zelenovic, D.M., ed. *Effectiveness, quality and humanity of production systems. Proceedings of the VI International Conference on Production Research*. Iugoslávia, Novi Sad, 1981.

