

ARQUIVO 4

OS NOVOS PARADIGMAS TECNOLÓGICOS E AS ESTRATÉGIAS DE PROMOÇÃO INDUSTRIAL*

ARTIGO

INTRODUÇÃO

CARLOS MAURÍCIO DE CARVALHO FERREIRA

Para se discutirem os novos padrões de industrialização que estão se configurando a nível mundial e as perspectivas da industrialização nacional e mineira, faz-se mister uma análise dos novos padrões tecnológicos de base microeletrônica e biotecnológica com uma conceituação abrangente e adequada de "progresso tecnológico". A análise que nos propomos fazer, neste contexto, terá como temas prioritários:

1. A tecnologia como uma relação social e não, apenas, como o aprimoramento de técnicas produtivas, organizacionais e de gerenciamento, que são de grande importância, mas precisam de um ambiente econômico, social e institucional adequado, para propiciarem e darem resultados condizentes, visando ao desenvolvimento econômico e social justo e sustentável no médio e longo prazos;

2. O delineamento essencial de uma política de promoção industrial resultante dos novos paradigmas tecnológicos, entendidos fundamentalmente em seu conjunto como uma nova relação social nascida de uma profunda reforma do estado, com a expansão do mercado interno como condição "sine qua non" para a integração competitiva do país no contexto de uma nova estratégia de desenvolvimento industrial.

A TECNOLOGIA COMO UMA RELAÇÃO SOCIAL



A diferença primordial, que nos permite enfatizar nosso argumento, entre a análise tradicional do desenvolvimento das técnicas produtivas - que em seu conjunto definem o conhecimento tecnológico ou o "estado das artes produtivas" - e a tecnologia em um sentido amplo e que nos conduz a uma visão sistêmica da organização social, pode ser feita, classificando as tecnologias em:

1. **Tecnologias incorporadas** aos equipamentos, aos processos de produção e aos produtos intermediários e finais, e
2. **Tecnologias desincorporadas**, que afetam a produtividade dos equipamentos e da mão-de-obra de forma indireta e como resultado de mudanças institucionais, políticas, educacionais, culturais e organizacionais.

No período pós-guerra, entre 1950 e 1970, houve um crescimento sem precedentes na história do capitalismo mundial e de profunda integração internacional ao paradigma eletromecânico de produção industrial. Tal regime de acumulação de capital diretamente produtivo e de capital financeiro passa a ter

várias dificuldades após os anos setenta com o aumento do desemprego e declínio da competitividade internacional dos países capitalistas hegemônicos, como os Estados Unidos.

Muitas das análises realizadas sobre as causas da crise internacional do capitalismo, da produtividade do capital e da mão-de-obra, no esgotamento dos mercados de massa devido ao término do "ciclo de vida dos produtos" produzidos essencialmente em grandes escalas. Impunha-se um novo paradigma tecnológico e novas trajetórias tecnológicas no sentido que **Thomas Khun**(1) (1976), **Nelson e Winter**(2) (1977) e **G. Dosi**(3) (1984) deram a estes termos nas últimas décadas

(1) KUHN, Thomas. A Estrutura das Revoluções Científicas. Editora Perspectiva S.A. São Paulo, SP, 1987;

(2) NELSON, R; WINTER, S. "In Search of a Useful Theory of Innovation", Research Policy, vol.6, North Holland - apud POSSAS, Mário. "Em Direção a Um Paradigma Microdinâmico: A Abordagem Neo-Schumpeteriana", in AMADEO, Edward J. Ensaios sobre Economia Moderna: Teoria e História do Pensamento Econômico. Editora Marco Zero, São Paulo, SP, 1989;

DOSI, Giovanni. Technical Change and Industrial Transformation, St. Martin's Press, New York, 1984;

(3) (Edited by) DOSI, Giovanni.; FREEMAN, Christopher; NELSON, Richard; SILVERBERG, Gerald; SOETE, Luc. Technical Change and Economic Theory. Pinter Publishers, London, New York, 1988.

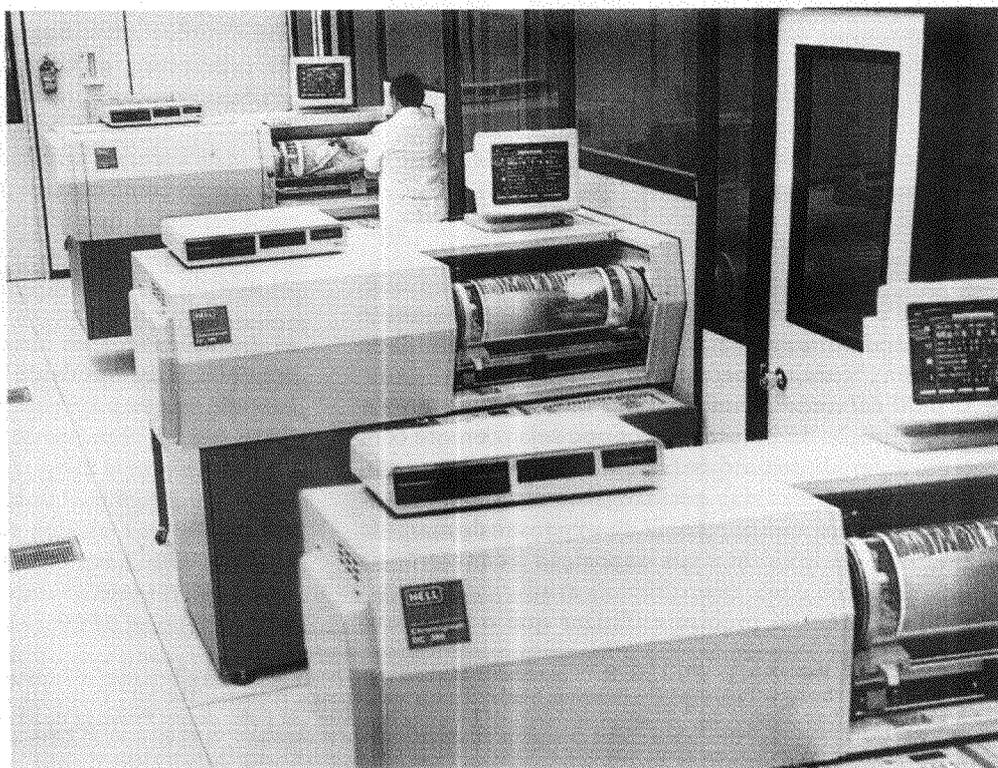
Mais do que a eficiência estática, cogita-se da eficiência dinâmica ou da competitividade dinâmica, que não se resume à comparação dos preços internos aos internacionais em termos de dólares e nem mesmo à redução do grau de proteção dos produtos nacionais concedidos pelas tarifas nominais e efetivas. Mais do que modelos estáticos ou dinâmicos de equilíbrio de médio e de longo prazos cogita-se de processos evolucionários neoschumpeterianos, descartando-se interpretações teóricas que se limitam, quer seja ao "demand pull", quer seja ao "supply push", relativas às mudanças tecnológicas. Porém, não se entenda que estas teorias sejam irrelevantes. Aliás, no caso do Brasil, a **heterogeneidade tecnológica** e de modernização organizacional e gerencial entre as empresas de um mesmo setor e entre setores diferentes, tem muito a haver com a estreiteza e a fragmentação do mercado consumidor interno, particularmente devido à péssima distribuição da renda pessoal. Nestas circunstâncias, em cada parcela do mercado nacional, regional e municipal prevalece uma regra particular de concorrência limitada e exclusiva para atender essas parcelas de mercados restritos, devido o baixo poder de compra da maioria da população. A pequena extensão e o lento crescimento de várias dessas parcelas do mercado nacional e, portanto, a inexistência do "demand pull" contribuem para que muitas empresas não considerem estratégica a inovação tecnológica, para ampliar sua participação no mercado.

Deste modo, a própria limitação do mercado cria uma "barreira à entrada" de novos concorrentes, ao lado das barreiras criadas pelas restrições institucionais e tributárias, que, ao final, eliminam as pressões e as motivações empresariais para modernizarem seus empreendimentos. Todas as pesquisas empíricas são unânimes em afirmar que, na prática, aonde não prevalece a concorrência não há desenvolvimento tecnológico e gerencial, mas sim a acomodação. Contudo, DOSI(4) assevera, também, que vários estudos empíricos, em diversos níveis de generalidade e inspirados por diferentes enfoques teóricos, enfatizam que existem explicações das ações inovadoras baseadas em múltiplas variáveis. Em princípio, porém, quando o mercado não é sensível aos preços praticados e as margens de lucro são relativamente altas comparadas aos padrões internacionais, **como ocorre em muitas parcelas do mercado nacional e em**

empreendimentos no país, não se pode esperar que haja preocupação de fato, ao invés de retórica, com a modernização tecnológica, organizacional e gerencial. Voltaremos a esse tema mais adiante, quando trataremos das estratégias de promoção industrial.

Contudo, a ênfase excessiva das contribuições teóricas a que nos referimos na tecnologia incorporada aos equipamentos físicos, tem feito com que essas análises não percebam as modificações essenciais e a reestruturação da economia mundial em seus segmentos educacionais, científicos, dos processos de trabalho, de cooperação intercapitalista entre os segmentos industriais e financeiros e do novo papel do estado, de criar as condições de infraestrutura física e, particularmente, social: surge neste contexto uma "nova lógica binária" não só para a computação de números, mas, essencialmente, como um poderoso recurso para estruturar algoritmos de controle militar, administrativo, gerencial, dos processos produtivos, etc.

Esta nova lógica, cria, entretanto, novas "barreiras à entrada" de novas firmas, particularmente nos países em desenvolvimento, relacionadas com a complexidade das tecnologias derivadas da linguagem binária e dos gens (microeletrônica/informática e biotecnologia), a intensidade e volatilidade do conhecimento científico que elas exigem, sua natureza interdisciplinar e seus efeitos em todo o sistema social e a redução do ciclo de vida dos produtos, em geral. Isto obriga os países em vias de desenvolvimento capitalista, os NIC's ("new industrialized countries"), a procurarem alternativas, uma vez que as novas tecnologias abrem, por



Reprodução

(4) DOSI, Giovanni, op. cit. p. 12.

outro lado, "nichos" ("crene-aux") em uma ampla gama de possibilidades: investimentos em mini e micro computadores, na criação de "softwares" e uma infinidade de aplicações pioneiras, com menores investimentos em pesquisas e desenvolvimento.

No entanto, o mais importante é que as **tecnologias desincorporadas**, que mencionamos anteriormente, resultam em um novo conceito de competitividade. Uma vez que as novas tecnologias têm um caráter sistêmico, elas apenas se desenvolvem quando a reestruturação industrial de um país vem acompanhada e apoiada em profundas mudanças comportamentais, institucionais e políticas. Na verdade, não são as empresas "per si" que se tornam mais competitivas, mas são os países que se tornam mais ou menos competitivos.

Além do mais, a organização social interna de cada país tem de se tornar mais cooperativa, política e institucionalmente. O "paradoxo das novas tecnologias" é a necessidade de parcerias e cooperação, convivendo lado a lado com intensos estímulos à concorrência, por meio de redução das "barreiras à entrada", como sugere a teoria dos mercados contestáveis de Baumol, Panzar e Willig (1982)(5), que demonstra que a eficácia econômica é atingida mesmo com a oligopolização da economia, desde que não hajam restrições à entrada de novas firmas. E como observa Araújo JR(6), a receita para manter um sistema industrial competitivo, segundo Baumol, é submeter os capitalistas a um inferno permanente, no qual os lucros estejam sempre em vias de desaparecer, quer pela sagacidade dos concorrentes, quer pelas demandas dos trabalhadores.

Uma nova estratégia industrial e de promoção de investimentos em modernização tecnológica e gerencial tem, pois, de atentar para o fato de que é fundamental:

1. O novo papel do estado é promover a competitividade, porém com cooperação e coesão social, internamente ("shared concepts"), e com forte competitividade externa ("continuous creativity");
2. O delineamento de uma política industrial moderna e de promoção de investimentos que seja coerente com o novo paradigma industrial e não em oposição a ele, como são muitas das estratégias atuais, que ora desconhecem a importância da expansão do mercado interno e ora limitam a sua exposição à concorrência internacional.

Porém, é preciso enfatizar que o complexo

processo de seleção intercapitalista das trajetórias tecnológicas alternativas, que propiciam vantagens competitivas dinâmicas advindas da estratégia de acumulação das estruturas monopólicas e oligopólicas, ainda pouco entendido. Ainda mais, não se desconsiderar de supetão, os ganhos provindos das economias de escala nos empreendimentos de tecnologia eletro-mecânica e as possíveis inconveniências que podem surgir da adoção dos sistemas de produção flexível relacionados aos equipamentos modernos e, às vezes, de sua manutenção, em relação aos benefícios que propiciam.

Convém indagar: Os países menos desenvolvidos e os de industrialização recente podem reestruturar seus parques industriais sem se importarem com as transformações tecnológicas em curso? Resposta: Não. Seus parques industriais seriam sucateados, em breve espaço de tempo.

Segundo o destacado pesquisador dos impactos das novas tecnologias, Christopher Freeman (1984)(7), podemos distinguir três tipos mais importantes de mudanças tecnológicas, a saber:

- a) **Mudanças incrementais;**
- b) **Inovações radicais,** que representam significativas mudanças nos produtos e nos processos, tais como o nylon e o polietileno;

- c) **Revoluções tecnológicas,** as quais envolvem inovações que, essencialmente, introduzem custos

de fabricação menores e que tendem a se reduzir gradativamente com o passar do tempo, parecem ter desdobramentos incalculáveis e de aplicação generalizada nas mais diversas atividades. Por fim, são reconhecidas não apenas como capazes de reduzir custos, como também melhorarem a qualidade dos produtos e expandir sua quantidade, bem como a oferta e produtividade do capital, da mão-de-obra qualificada e não-qualificada.

Como observa Kaplinsky (1988)(8), em suma, as inovações radicais ensejam profundas transformações em todas as esferas das relações humanas. Por outro lado, baseado no que ocorreu com a revolução feita na indústria têxtil nos séculos dezoito e dezenove, com a revolução disseminada pela máquina a vapor de Watt (1769), com a revolução propiciada pela siderurgia e a energia elétrica, por exemplo, Freeman acredita que o ciclo de vida da microeletrônica seguirá a mesma trajetória: *em um prazo de cinquenta anos ocorrerá, como já vem transparecendo, uma fase inicial na qual a microeletrônica contribuirá para*



Reprodução

(5) BAUMOL, W.; PANZAR, J.; WILLIG, R. "Contestable Markets and Theory of Industry Structure". Harcourt Brace Jovanovich, San Diego, USA, apud JAQUEMIN, A. The New Industrial Organization; Market Forces and Strategic Behavior. The MIT Press, Massachusetts, London, England, 1987.
 (6) ARAÚJO JR., José Tavares de. "A Competitividade da Indústria Brasileira". in Folha de São Paulo, 12 de novembro de 1994.
 (7) FREEMAN, Christopher. "Inovação e Ciclos Longos de Desenvolvimento Econômico", in Ensaios FEE, Ano 5, n° 1. SECRETARIA DE COORDENAÇÃO E PLANEJAMENTO, Fundação de Economia e Estatística, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, 1984.
 (8) KAPLINSKY, R. "Industrial Restructuring in LDC's: The Role of Information Technology". Institute of Development Studies, University of Sussex, Brighton, U.K., 1988

a geração de novos produtos e novas atividades - é o período de ascensão do ciclo de expansão induzido pelas tecnologias revolucionárias. Porém, entre vinte e cinco e trinta anos a nova tecnologia, como indica a experiência histórica, que criara grandes oportunidades para novos produtos, passa a ser utilizada apenas para a racionalização da produção e redução contínua de custos industriais, comerciais, agrícolas e dos serviços.

Nesta fase de descenso do ciclo de vida da nova tecnologia microeletrônica e biotecnológica comum, segundo Freeman, às tecnologias revolucionárias, ocorre uma forte substituição dos investimentos na automação flexível por uma intensa produção, nos países mais desenvolvidos, de produtos anteriormente adquiridos a preços mais altos nos menos desenvolvidos - os NIC's. Em outras palavras: não existe a alternativa da desconsideração das profundas mudanças que estão ocorrendo nas economias industriais avançadas, para quem não deseja ficar em insustentável desvantagem política,

econômica, social e militar.

Por outro lado, o caráter sistêmico das novas tecnologias requer a eliminação da pobreza, das profundas e indignas desigualdades sociais, a maior qualificação da mão-de-obra, a difusão da educação e da informação em todos os níveis e o aumento da qualidade de vida de todos os cidadãos. "Sine ira et studio" é uma condição sem a qual não existe a possibilidade da modernização tecnológica ao ritmo necessário para alcançar-se a competitividade no âmbito internacional.

Neste contexto, e já mostraram as experiências dos países vencedores, que para os NIC's, ou seja, para os países em vias de desenvolvimento industrial avançado, a melhor estratégia é iniciar com estratégias de desenvolvimento industrial assentadas nas novas tecnologias denominadas TOSP (tecnologias de organização social da produção) e, se possível, associadas e seguidas, com as estratégias negociais que incluem as TAF's (tecnologias de automação flexível).

A ESTRATÉGIA INDUSTRIAL REVISADA

A integração competitiva do Brasil no âmbito internacional e a importância das exportações, inclusive como geradoras de receitas para a modernização do seu parque industrial é uma proposição geral de ampla aceitação. Contudo, é preciso detalhar alguns aspectos desta estratégia geral para atingir-se o objetivo de um desenvolvimento justo e estável. Devido às considerações anteriores, podemos concluir que uma estratégia de desenvolvimento industrial para o Brasil deve, necessariamente e enfaticamente, sem subterfúgios, considerar três aspectos fundamentais, a saber:

a) A exposição programada, cada vez maior, das atividades econômicas nacionais à **competição internacional**;

b) A imperiosa necessidade, que se configura como uma condição "sine qua non", de políticas públicas que aumentem o poder de compra da população brasileira, ou seja, que promovam a **expansão do mercado interno**;

c) O entendimento da modernização tecnológica como uma **relação social**, o que implica em investimentos contínuos e significativos em educação, treinamento, saúde e, essencialmente, em uma melhoria radical na qualidade de vida da população, particularmente na **eliminação da pobreza absoluta e da pobreza relativa**.

A modernização tecnológica não encontra grande motivação empresarial na ausência da competição,

muito menos o interesse pelas estratégias de aquisição de vantagens competitivas. No Brasil os estamentos empresariais dedicam toda a sua atenção às estratégias institucionais, devido a tradição de fortes interferências governamentais na economia e a limitada concorrência. Preocupam-se com as políticas macroeconômicas e as profusas normas jurídicas que alteram frequentemente as regras do mercado, mas muito pouco ou quase nada com a concorrência. Por isso, as **estratégias empresariais competitivas** na concepção de Porter ou da equipe

Strategor ("stratégie, structure, décision, identité") (9), não foram, ainda, absorvidas pelo empresariado nacional, nem pela academia, cujo esforço pioneiro é



Reprodução

de **Silveira** com a sua reflexão sobre um paradoxo no conhecimento científico em economia abstrata, que denominou de "Indeterminação de Senior" (10).

Gradativamente, apenas, os conceitos e práticas modernas de qualidade dos produtos e serviços são introduzidos nas empresas, em geral, multinacionais e/ou empresas exportadoras. Assim, por exemplo, até o fim do ano de 1994, em torno de 470 empresas brasileiras obtiveram o certificado ISO 9000, em todo o universo das

(9) PORTER, Michael E. Vantagem Competitiva: criando e sustentando um desempenho superior. Editora Campus, 3ª edição, Rio de Janeiro, RJ, 1985; A Vantagem Competitiva das Nações, Editora Campus, Rio de Janeiro, RJ, 1990;

STRATEGOR. Stratégie, Structure, Décision, Identifié - Politique Générale d'Entreprise, 2ª edition, InterÉditions, Paris, 1993;

MATHE, Jean-Charles; LIMOGES, I.U.T. "Management Stratégique: Le Point sur la doctrine Américane", In BEAUFILS, Alain; GUIOT, Jean M. Gestion Stratégique et Politiques de L'Organization, Gaëtan Morin, Québec, Canadá, 1987, pp. 99-113.

(10) SILVEIRA, Antonio Maria da. "Aplicabilidade de Teorias: Microneoclássica e Estratégia Empresarial", in Revista de Economia Política, vol. 14, nº 2 (54), abril-junho/94.

empresas nacionais. A falta deste certificado constitui uma "barreira à entrada" nos seletivos e competitivos mercados internacionais.

Na escolha da estratégia correta de desenvolvimento industrial é preciso considerar que países mais desenvolvidos na atualidade foram confrontados com as seguintes alternativas de desenvolvimento industrial: 1. planejamento estratégico pelo estado com uma visão sistêmica, ou uma estratégia orientada de modo exacerbado pelo mercado; 2. prioridades setoriais específicas, ou atuação generalizada de apoio indiscriminado a todos os segmentos industriais; 3. orientação exclusivamente pela demanda efetiva de mercado, ou pela antecipação da oferta destinada a eliminar o hiato futuro previsível entre a oferta e a procura.

Quais foram os países vencedores e quais foram os perdedores?

Venceram aqueles que adotaram o planejamento estratégico governamental, prioridades setoriais específicas com o apoio e a participação do setor privado e orientados para a antecipação da oferta: Japão, Alemanha Oriental e Itália. Entre os perdedores se situa, com destaque, o Reino Unido, que adotou uma estratégia orientada, de modo exacerbado e exclusivo, pelo mercado, de apoio genérico a todos os segmentos industriais e orientada exclusivamente pela demanda efetiva atual. No âmbito das empresas venceram as que optaram por investimentos intensivos em tecnologias avançadas de baixo retorno no curto e médio prazos e pela estratégia de conquista de mercados competitivos e exigentes quanto a qualidade.

Deste modo, a estratégia industrial e a promoção de novos investimentos devem se assentar em pilares modernos comprovados pelos países e empresas vencedoras. A política de promoção industrial moderna tem de estar em sintonia com as profundas mudanças tecnológicas, com a maior liberalização da economia e com incentivos fiscais e financeiros rigorosamente seletivos. Mas, o cerne da política de promoção industrial é a sua coerência com as profundas transformações nas tecnologias de processos e de produtos, tanto nas "indústrias de forma", como nas "indústrias de processos contínuos", de qualidade total e de gerenciamento moderno *orientado por processos*, ao invés de funções(11) e de profunda valorização e participação da mão-de-obra.

Em primeiro lugar, é indispensável a compreensão do papel exercido pelas tecnologias primárias resultantes das pesquisas básicas geradas nas Universidades e nos Institutos de Pesquisas, independentemente dos aspectos polêmicos desta questão, não existem desenvolvimento tecnológico e pesquisa e desenvolvimento de fronteira nas empresas, sem a interação com o Mundo Acadêmico. Por outro lado, as empresas se constituem em local adequado para o desenvolvimento das invenções que são bem sucedidas nos laboratórios, ao nível das bancadas, mas que nada

garante que tenham sucesso comercial.

Em segundo lugar, é preciso que a visão pragmática que advoga a compra de alta tecnologia no exterior, de forma indiscriminada e sem a "engenharia reversa" que copia e adapta essas tecnologias, é mais uma ilusão que nasce do desconhecimento da virulenta concorrência intercapitalista mundial e da estrutura e dinâmica dos mercados de tecnologias.

Em terceiro lugar, a promoção industrial moderna exige uma revisão nas práticas convencionais, uma vez que ela pressupõe uma intensa interação com a Universidade e, portanto, a compreensão do "ethos" acadêmico e a capacidade de traduzir a geração de conhecimentos universais gerados na academia em oportunidades de investimentos industriais ou de melhorias contínuas no chão das fábricas e nos carpetes dos escritórios. A promoção industrial, particularmente no âmbito das altas tecnologias, é uma atividade que envolve altos riscos econômicos e financeiros. Acrescente-se a isso que o compromisso acadêmico de gerar conhecimentos e informações transparentes para a sociedade e sem reservas de mercado, que beneficiem toda a sociedade, requer uma postura crítica. A combinação destas circunstâncias cria a necessidade de operadores especializados capazes de, ao mesmo tempo, realizarem a engenharia financeira para viabilizar projetos de alta tecnologia e aproximarem os geradores de conhecimentos e os empreendedores.

As agências de promoção industrial têm que, necessariamente, entender quais são as reais oportunidades, as alternativas, vantagens e desvantagens, os limites e as consequências da adoção das novas tecnologias. Não se trata, é claro, de atividades triviais, pois isto requer reestruturação institucional e uma intensa interação entre as agências de financiamento e promoção industrial, os cientistas e pesquisadores e os empresários. Exige um novo perfil de tecnocratas-empresários, que compreendam as formas modernas da gestão privada e pública e que "em contraste com a educação para negócios, o treinamento para a vida pública requer uma profunda compreensão do contexto político e constitucional da gestão governamental"(12).

Finalmente, uma estratégia industrial requer a compreensão de que a integração competitiva do país no cenário internacional tem de estar assentada no pressuposto da "competitividade sistêmica" com a expansão do mercado interno e com objetivos bem definidos, e não, simplesmente, em incentivos fiscais e financeiros indiscriminados, ou seja, não seletivos.

* Superintendente do Instituto de Pesquisas Augusto Tomelin - IPAT/UNA

* Nota: Este artigo se baseia em palestras realizadas pelo autor no seminário "A Indústria Mineira na Década de 90: Avaliação e Perspectiva", promovido pelo CONSELHO REGIONAL DE ECONOMIA - 10ª Região, em dezembro de 1990.

(11) JOHANSSON, Henry J.; McHUGH, Patrick; PENDLEBURY, A. John; WILLIAM, A. Wheeler III. Business Process Reengineering: BreakPoint Strategies for Market Dominance. John Wiley and Sons, New York, USA, 1993.

(12) KILBSBERG, Bernardo. "Um Novo Paradigma em Gestão Pública". Revista do Serviço Público, ano 43, 116 (2), maio/junho, Brasília, 1988. Neste artigo o autor faz uma importante reflexão sobre as possibilidades de modernização da gestão pública orientada pelas inovações da administração privada, as suas restrições conceituais e práticas para a gestão pública, a necessidade imperiosa da reforma do Estado como condição para uma reforma administrativa bem sucedida e o novo perfil do administrador e servidor públicos.