

Política industrial & capacitação tecnológica: análise da dimensão explícita da Política Nacional de Informática (1991-1998)

André Luiz Sica de Campos¹
Alessandro Golombiewski Teixeira²

Resumo

Este artigo emprega os conceitos de capacitação tecnológica e política industrial (PI) de forma a discutir o papel das rotinas da firma no processo de inovação. Apresenta-se um modelo conceitual onde o acúmulo de capacitações na firma é considerado um processo seqüencial e passível de indução estatal. O artigo discute a dimensão explícita da Política Nacional de Informática implementada no Brasil no processo de liberalização do setor (1991-1997). Particularmente, são analisadas as variáveis de foco, ação e resultados alcançados pela política.

Palavras-chave: Capacitação tecnológica; Política industrial.

Introdução

Este artigo objetiva demonstrar a viabilidade do uso do instrumental conceitual evolucionário a partir de uma abordagem que considere a consistência entre o foco da PI explícita sobre o nível de capacitação das empresas e os resultados alcançados pela sua implementação. Argumenta-se que a PI deve ser orientada para níveis de capacitação nos quais as firmas apresentem carências específicas de capacitação tecnológica, a fim de que os resultados almejados sejam atingidos. Quando o foco da PI de alcance setorial não se coaduna às necessidades empresarias, sua implementação tende a ter resultados aquém dos esperados.

O esforço conceitual empreendido no texto afasta nosso argumento da noção de que a PI pode ter resultados limitados devido a problemas em

1 Bolsista – Doutorado pleno no exterior do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq no SPRU – *Science and Technology Policy Research, University of Sussex* (Reino Unido). E-mail: <A.L.Campos@sussex.ac.uk>.

2 Doutorando – SPRU – *Science and Technology Policy Research, University of Sussex* (Reino Unido) desde 2000. Atualmente é diretor executivo da Agência de Promoção de Exportações Brasileiras – APEX. E-mail: <A.G.Teixeira@sussex.ac.uk>.

sua formulação, ou seja devido ao uso de um racionalismo inadequado nesta fase (Hill, 1997). O foco de análise se dá na dimensão explícita da PI e na sua relação com os resultados atingidos. Portanto o texto não analisa o processo de formulação da PI e tampouco o papel dos diversos atores neste processo (governo, empresários, acadêmicos e trabalhadores dentre outros). A opção por esta análise mais restrita da política objetiva iluminar os resultados obtidos a partir de aspectos específicos de sua dimensão explícita.

O modelo conceitual adotado é apresentado no item 1. No item 2, o artigo realiza uma breve exploração do uso do modelo conceitual para o entendimento da PI brasileira no pós-guerra, e em seguida para a análise do caso da Política Nacional de Informática no período entre 1991-1997 a partir de dados empíricos secundários. A conclusão vincula o modelo conceitual com os dados levantados, aponta implicações de pesquisa e ressalta os limites deste artigo.

1 Os conceitos de capacitação e Política Industrial (PI)

1.1 O arcabouço conceitual

Este item parte da argumentação encontrada na literatura econômica quanto à utilização ou não do mecanismo de PI na consecução de metas referentes ao desenvolvimento industrial. Tal debate aponta para a pertinência da PI, quando a definição de sua natureza leva em conta o conceito de capacitação. Apresenta-se um modelo que articula a dimensão de capacitação tecnológica na firma com a de PI.

O conceito de PI não apresenta uma definição clara na literatura, Chang (1994) aponta que o debate que se desenvolveu no pós-Guerra sobre a experiência prática japonesa e americana da PI possibilitou posicionar parcialmente este conceito. A partir deste autor, analisamos o conceito de PI sob a perspectiva da sua natureza. A literatura apresenta uma variedade de posições que define a PI como: 1) próxima à política macroeconômica, 2) definida a partir de objetivos específicos ou ainda, 3) não pertinente ao desenvolvimento econômico.

Quanto à sua natureza, Pinder (1982) define a PI como o conjunto de políticas que sustentam o desenvolvimento da indústria. Destarte, quase todas

as políticas macroeconômicas são incluídas.³ Esta posição advoga que as ações de política incluem incentivos para atração de investimentos externos, investimentos setoriais públicos para formação de novos setores e infra-estruturas, incentivos fiscais para pesquisa e desenvolvimento (P&D) e a regulamentação de mercado. Este conceito geral tende a exaurir a idéia de PI, porquanto qualquer política macroeconômica pode ser caracterizada como uma PI.

Outro conceito, ainda que geral, é desenvolvido por Reich (1982), no qual a PI baseia-se no desenvolvimento de capacitações produtivas, no desenvolvimento de infra-estrutura produtiva e no favorecimento de indústrias proeminentes. Esta argumentação aproxima-se à uma perspectiva de objetivos específicos da PI. Ou seja, como um mecanismo de implementação, a natureza da PI passa ser vista a partir dos objetivos a serem atingidos. Mesmo com tal aproximação, o conceito de Reich ainda apresenta um alto grau de generalização.

De forma mais específica, Landesmann (1992) faz uma importante contribuição nesse debate ao enfatizar a natureza discriminatória da PI. De acordo com este autor, a PI deve ser desenhada para ser direcionada para setores, regiões e firmas específicas ao invés de ser um instrumento de utilização generalizada.

Landesmann tenta mostrar o caráter distinto da PI em relação às políticas macroeconômicas. Dessa forma, esta abordagem aponta para a necessidade de uma priorização de níveis de ação clara e objetiva. Segundo o mesmo autor os *trade-offs* estão estabelecidos sempre na escolha das prioridades, enquanto os *pay-offs* estarão condicionados à assimetria de informações que baseará a tomada de decisão por parte da articulação do Estado e dos demais atores econômicos no estabelecimento das prioridades e de suas metas.

Aqui nasce a crítica a esta conceituação de PI uma vez que o Estado, por ser um ente burocratizado e muitas vezes não racional, pode ser influenciado por grupos de interesse. Segundo Hill (1997), grupos de interesse podem atuar em um processo político (no sentido da palavra inglesa *politics*) em benefício próprio, alterando de forma ativa a formulação ou de forma reativa a implementação da política (no sentido de *policy*). Portanto a

³ Vários autores contribuíram para este conceito, dentre os quais podemos destacar Corden (1980); Reich (1982); Pinder (1982) e Johnson (1984).

PI pode priorizar grupos específicos, e não exercer o seu papel de beneficiar o conjunto da sociedade.

Apesar de não advogar o argumento contrário à PI, Chang (1994) aponta ainda que a corrente crítica à conceituação de PI afirma que o Estado não possui informações de melhor qualidade do que os demais agentes sobre o curso futuro dos eventos. E além disso, existe assimetria ao acesso a estas informações dentro da hierarquia do aparato estatal entre os servidores de posição superior (formuladores da PI) e intermediária (implementadores da PI). Portanto, o processo de tomada de decisão tende a ser problematizado por estes aspectos.

A partir da discussão apontada acima acerca da primazia de grupos de interesse e a assimetria no acesso às informações no aparelho do Estado, alguns autores sustentam a inexistência de necessidade da PI. Tal posicionamento decorre, primeiramente, da visão de que a mesma está contida nas linhas gerais da política macroeconômica.⁴ Além disso, esta posição entende que a PI objetiva e discriminatória tende a intervir na economia de modo a alterar a concorrência perfeita. Nesta visão o Estado deve intervir na economia somente para corrigir falhas de mercado (Olson, 1965) e garantir uma regulação adequada (Friedman, 1962).

As posições adversas à existência de PI se devem, em nossa compreensão, a uma visão distorcida deste conceito. Tais autores entendem a PI como um instrumento generalizado que atua no foco nacional ou setorial, e quando se entende a PI desta forma ignora-se a pertinência do conceito de desenvolvimento de capacitações produtivas incorporado em Reich.

Em nossa visão uma PI deve ser buscada para o alcance da competitividade internacional (Coutinho & Ferraz, 1993). Se o ativo central para a competitividade é a utilização e geração do conhecimento científico e tecnológico (Tidd, Bessant & Pavitt, 2001), então a PI deve atuar na geração de instrumentos que viabilizem a incorporação deste conhecimento na produção⁵. Além disso, deve-se proporcionar a geração de valor agregado nos níveis locais e regionais através do encadeamento com a economia local na criação e difusão de conhecimento produtivo (Cassiolato & Lastres, 1999).

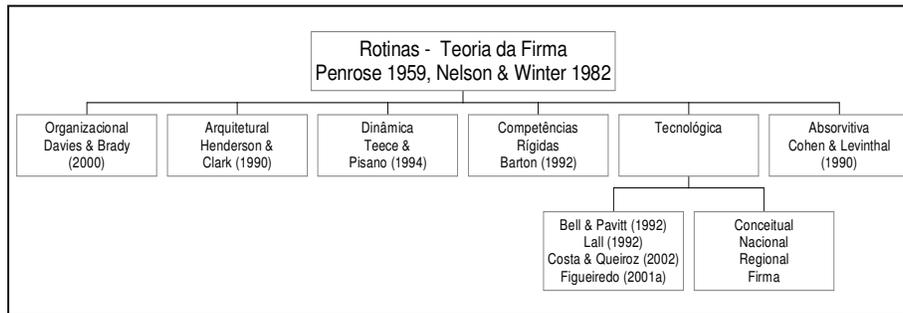
4 Este aspecto aproxima tal conceito ao de Pinder (1982).

5 Por exemplo, tomando-se o instrumento tradicional de PI de atração de investimentos, em nossa visão o objetivo central de tal medida deve ultrapassar a mera instalação de unidades produtivas e geração de empregos.

Portanto o foco explícito de atuação da PI deve considerar o nível da empresa, na qual o *up-grade* do nível da capacitação tecnológica e gerencial deve ser buscado a partir das funções e práticas organizacionais. O conceito de PI deve ser visto de forma dinâmica onde o processo evolucionário é caracterizado pela adaptação às mudanças do ambiente econômico seja ele nacional ou internacional. Tais políticas devem ser elaboradas no sentido de se apoiar a construção de capacitações tecnológicas no nível da firma, o que depende em parte do foco de atuação da PI. Isto posto, não se trata de considerar que uma formulação correta da PI garante a obtenção de resultados adequados, conforme o argumento racionalista (Hill, 1997). Alternativamente, a PI deve considerar o contexto de operação no interior das firmas, a fim de lograr a alteração de rotinas inovativas em direção a atividades crescentemente intensivas em P&D.

O conceito de capacitação adotado parte da abordagem da Teoria da Firmas, segundo a qual estas detêm recursos essenciais que sustentam a sua performance financeira e competitiva (Penrose, 1959). O Quadro 1 demonstra a difusão deste conceito na literatura. Nelson & Winter, (1982) tiveram papel central na formalização desta matriz teórica Evolucionista que interpreta o comportamento de firma.

Quadro 1
O emprego do conceito de capacitação na literatura



Segundo Nelson & Winter, o avanço tecnológico nas firmas depende em parte do acúmulo de rotinas. Estas se referem a aspectos regulares e previsíveis do comportamento da firma, os quais são regras e procedimentos relativamente simples usados para guiar ações no contexto de racionalidade limitada. O conhecimento embutido em rotinas não pode ser plenamente

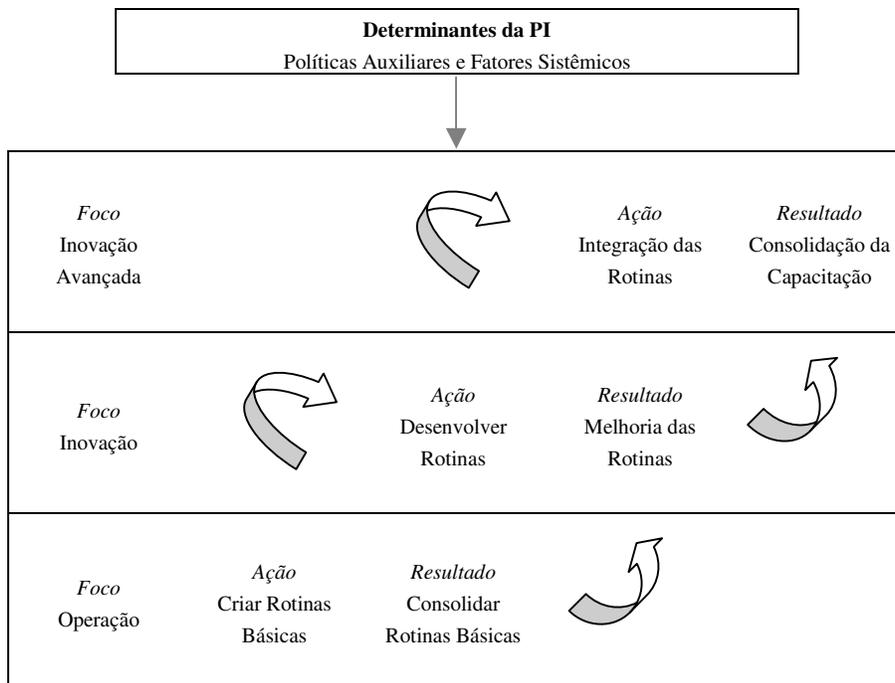
capturado de forma codificada devido à sua dimensão tácita. Neste contexto, o progresso técnico pode decorrer de mudança nas rotinas, através do emprego de rotinas estabelecidas associadas à busca e seleção de novas rotinas.

Deixaremos de lado a variedade de conceitos de capacitação encontrados na literatura pois a discussão da sua articulação caberia em um artigo à parte. A fim de articular o argumento proposto, adotamos os conceitos de capacitação tecnológica em Lall (1992) e Bell & Pavitt (1992) e absorvitiva (Cohen & Levinthal, 1990) por que estes incorporam a funções e práticas mais relevantes para firmas de países em desenvolvimento. Esta corrente, advoga que o conceito de capacitação tecnológica em nível da firma em países desenvolvimento deve apresentar avanço tecnológico que tende a ser seqüencial, nos quais as firmas cumulativamente ampliam e aprofundam o escopo destas atividades sustentadas por processos de aprendizagem. De acordo com Viotti (2002), em nível nacional a aprendizagem consiste do progresso técnico obtido a partir da absorção tecnológica e da inovação incremental. Figueiredo (2001a) complementa esta definição ao apontar que a aprendizagem na firma constitui de processos que permitem a acumulação de capacitações tecnológicas em nível individual e da organização.

Adicionalmente, estudos sobre estes temas apresentam diversos níveis de agregação e demonstram que a capacitação tecnológica tem dimensões nacional, setorial, regional e em nível da firma. Tais conceitos foram testados empiricamente com sucesso por Lall (1992) para países selecionados, por Ariffin (2000) para a construção de capacitações no setor eletrônico da Malásia, por Figueiredo & Ariffin (2001) para mensuração de capacitações na Zona Franca de Manaus, por Figueiredo (2001b) para a mesma mensuração no setor metal-mecânico da Região Metropolitana de Curitiba, por Costa & Queiroz (2002) para a relação entre investimento estrangeiro e capacitação na indústria paulista, por Dutrenit (1998) no caso de integração de capacitações da indústria de vidros do México e por Figueiredo (2001a) para a construção de capacitações nos casos da CSN e USIMINAS. Para aplicação do conceito de capacidade absorvitiva no caso da Coréia do Sul, veja-se Kim (1995). Também em nível nacional, Viotti (2002) diferencia os processos de aprendizagem subjacentes ao desenvolvimento tecnológico do Brasil e da Coréia do Sul, classificados respectivamente como passivo e ativo.

A articulação entre o conceito de PI e de capacitação aparece na Figura 1. Suzigan & Villela apontam que a PI é determinada por políticas auxiliares e fatores sistêmicos. Considerando-se tais determinantes, em nossa visão a ação da PI é segmentada entre inicialmente criar rotinas básicas de produção e, a partir daí, apoiar o desenvolvimento e a integração de rotinas de inovação (Figura 1).

Figura 1
A articulação entre o foco da PI e suas ações e resultados sobre as rotinas.

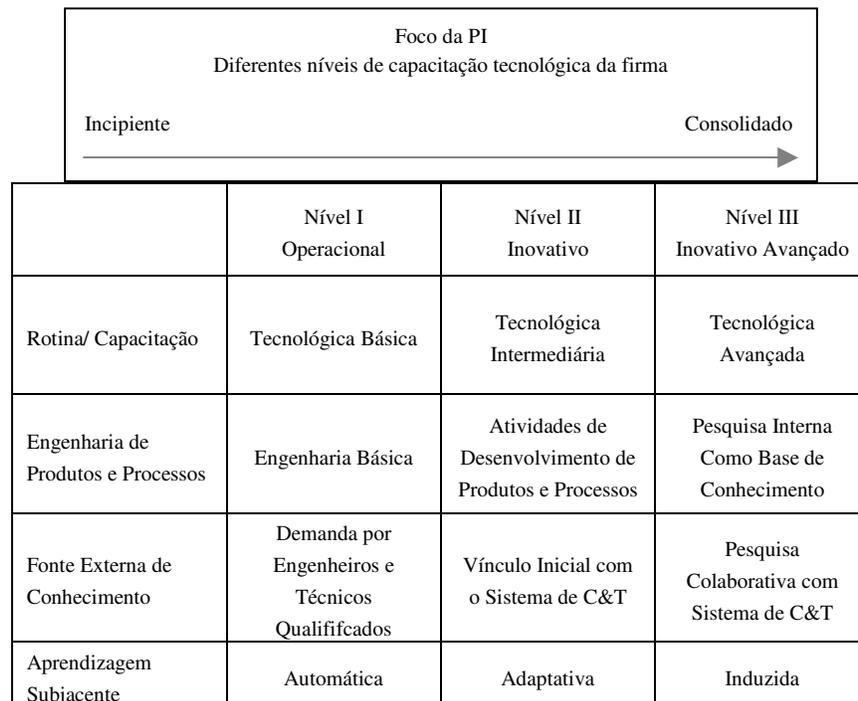


Fonte: Elaboração própria a partir de Suzigan & Villela (1997).

Portanto, inicialmente a PI deve auxiliar a criação de rotinas básicas, traduzidas na firma em nível operacional. O êxito desta fase consiste na consolidação destas rotinas. Tal resultado é pré-condição para o estabelecimento de PI's com foco em inovação. Neste nível, a ação da PI passa a ser o desenvolvimento de rotinas que suportem a melhoria de processos e produtos. Por isso o resultado almejado é a incorporação da melhoria das rotinas desenvolvidas. Uma vez que essas rotinas sejam incorporadas a ação central da PI torna-se construir instrumentos que

possibilitem a integração de todas as diferentes rotinas geradas, de forma a garantir a sustentabilidade tecno-financeira das mesmas. Isto porque nesta fase chegamos na fronteira científico-tecnológica de inovação onde os requisitos competitivos se alteram com maior rapidez que nas fases anteriores. Em tal fase o foco da PI passa a ser a inovação avançada.

Figura 2
O foco da PI e as rotinas para diversos níveis inovativos



Fonte: Adaptado a partir de Lall (1992) e Bell & Pavitt (1992).

A Figura 2 demonstra a relação entre o nível de capacitação e as rotinas de engenharia, relação com fontes externas de conhecimento e aprendizagem. Existe assim um caminho que parte da operação produtiva da tecnologia, na qual inicialmente a aprendizagem é praticamente automática (Bell, 1984). A partir daí, as atividades tecnológicas passam a um nível intermediário, no qual inovações de produto e processo dependem do conhecimento acumulado na fase anterior em adição a esforços de adaptação por parte da firma. Lall (1992) define que nesta fase ocorrem adaptações de

produtos e processos, elemento no qual o processo de aprendizagem está centrado, o que implica ainda a qualificação básica para a negociação de investimentos. A firma pode relacionar-se com fornecedores e o sistema de Ciência e Tecnologia (C&T) e adquirir conhecimento em função de mecanismos internos e externos de tradução de conhecimentos desenvolvendo sua capacidade absorvitiva (Cohen & Levintal, 1990). Na Figura 2, este processo está representado pelos níveis 1 e 2, nos quais a PI deve agir no sentido de consolidar cada nível viabilizando o *up-grade* ao nível imediatamente superior.

A transição para a etapa seguinte (nível 3) é mais complexa e exige a renovação e o aprofundamento destas habilidades. Os requisitos de aprendizagem tornam-se crescentemente baseados em conhecimento tácito acumulado nas fases anteriores. Além deste, o conhecimento codificado em publicações técnicas e científicas passa ganhar peso nas operações da firma e a aprendizagem decorrente se torna induzida. Estas fontes de conhecimentos podem estar localizadas no corpo de administradores, engenheiros, técnicos e recursos alocados em P&D, como também em fontes externas de conhecimento, como fornecedores, empresas parceiras, institutos de pesquisa. Portanto, a capacidade da empresa em identificar, traduzir e aplicar estes conhecimentos torna-se chave para a transição e a renovação de habilidades na fronteira do conhecimento tecnológico. Conforme mencionado, esta capacitação chave é definida como absorvitiva por Cohen & Levintal (1990).

A distinção entre o nível incipiente e consolidado decorre da existência da acumulação de capacitação entre cada um destes níveis. A partir desta acumulação, a PI deve ter foco diferenciado de acordo com o nível específico de capacitação de cada firma ou conjunto de firmas.

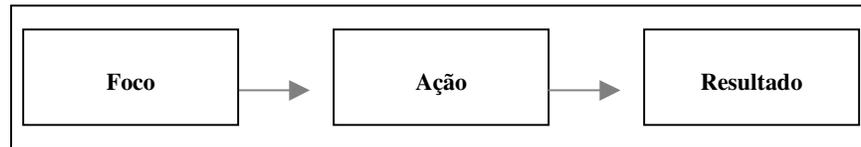
Em cada um dos níveis representados, existem diferentes requisitos em termos dos instrumentos de PI. Suzingan & Vilela (1997) mencionam a política comercial, de crédito, incentivos fiscais e regulação como políticas auxiliares e a infra-estrutura física e de C&T como determinantes sistêmicos que podem ser manejados para a complementação destes requisitos. Idealmente, estes determinantes devem ser manejados de acordo com os requisitos de PI, os quais por sua vez serão diferentes para cada firma, setor e região de acordo com sua capacitação tecnológica.

Finalmente, a Figura 3 mostra que a inter-relação entre os instrumentos de PI e o nível de capacitação tecnológica da firma depende das variáveis de foco, ação e por conseguinte de seus resultados. O foco advém

da natureza ou do caráter explícito da PI, pode-se identificá-lo portanto como os objetivos da mesma. Esta dimensão é relacionada à política implícita, como por exemplos as políticas monetária e de atração de investimentos estrangeiros, cujos desdobramentos podem afetar a PI (Erber, 1992)⁶ e a política tecnológica (Dagnino & Velho, 1998).⁷ Conforme mencionado, este estudo se atém à dimensão explícita da PI, enquanto sua dimensão implícita foi excluída de nossos objetivos e portanto não será analisada no próximo item.

A ação tende a corresponder aos instrumentos de aplicação da PI, sendo portanto equivalente aos seus mecanismos de implementação. O resultado da PI depende da coesão entre o foco e a ação e da PI, o que é entendido neste esquema simplificado como decorrência dos objetivos explícitos. Quando existe um descompasso entre o foco e a ação, os resultados serão diferentes daqueles esperados quando da formulação da PI.

Figura 3
As variáveis de foco, ação e resultado



Neste item apresentamos o modelo conceitual utilizado nos demais itens. A seguir, partimos para uma breve revisão da PI no Brasil no pós-guerra a fim de aplicar tal marco na análise da PI para o setor de tecnologias de informação no Brasil no período entre 1991 e 1997.

6 Erber (1992) considera ainda a política fiscal como uma dimensão implícita da PI. Nossa interpretação se afasta desta posição e se aproxima à de Suzigan & Vilella (1997), que considera a política fiscal como um de seus determinantes. Esta escolha decorre do fato desta variável ter se tornado um instrumento explícito de PI no Brasil nos anos 90, inclusive para o caso da Política Nacional de Informática.

7 Por exemplo, tratando do caso do desenvolvimento tecnológico a partir da Universidade Estadual de Campinas, Dagnino & Velho (1998) mencionam que a possibilidade de importação de tecnologias (dimensão implícita da política tecnológica) determinou que relacionamento entre a universidade e as firmas tenham mudado qualitativamente no sentido de se restringir a serviços e consultorias nos anos 90, enquanto o discurso governamental pregava o fortalecimento da interação universidade-empresa (dimensão explícita da política tecnológica).

2 O foco da Política Industrial sobre a capacitação: evidências da Política Nacional de Informática

2.1 Panorama histórico da reserva de mercado

O processo de industrialização brasileira foi amplamente documentado por importantes analistas (Furtado, 1959; Tavares, 1973). Mais importante do que relatar suas idéias fundamentais, interessa-nos colocar a diferença entre a situação brasileira presente no início do Século XX até o decorrer da década dos 80. O Brasil saltou de uma situação de economia primário-exportadora de *commodities* agrícolas para detentor de um parque industrial relativamente diversificado e com razoável participação no mercado internacional. Ao cabo do processo:

“A estrutura industrial resultante não era significativamente diferente da maior parte das economias da OECD” (Coutinho & Ferraz, 1993, p. 15).

Assim, os instrumentos de reserva de mercado, promoção à formação de capital e regulação estatal adotados faziam sentido no escopo de criar uma base produtiva nacional.⁸ Saímos da situação de inexistência de atividades produtivas industriais para o momento inicial de criação ou internalização da indústria de bens de capital, de consumo e de base. A estruturação nestes setores se deu basicamente com a importação de máquinas e equipamentos e forte indução estatal. Atingimos assim o nível 1 relatado acima, no qual o aprendizado operacional é praticamente automático e no qual criam-se as condições para a expansão em direção às atividades inovativas intermediárias.

Dentro do nosso esquema analítico, frisamos que, apesar dos limites desta política em termos de dinamismo tecnológico, esta estratégia foi extremamente hábil em criar uma base produtiva, implantando o nível 1 de maneira diversificada. Neste nível, a estratégia de PI foi relativamente eficiente até o início dos anos 80. O objetivo era iniciar as operações de vários setores fabris, e assim os instrumentos de PI obtiveram um relativo sucesso. Portanto, o *foco* da PI estava de acordo com o imperativo de instalar uma capacitação tecnológica básica, ou seja:

“O esforço tecnológico acumulado ao longo do processo de substituição de importações limitou-se àquele necessário à produção propriamente dita” (Coutinho & Ferraz, 1993, p. 15).

⁸ Para discussão completa do papel da PI neste processo, refira-se a Suzigan & Villela (1997).

Portanto, embora limitado, este processo criou as bases essenciais para o desenvolvimento tecnológico da indústria brasileira em direção ao nível 2.

Tigre & Botelho (1999) apontam os elementos gerais desta política na área de informática implementada ao longo dos anos 80:

“A política de informática brasileira era baseada na criação de uma ‘estufa’ para fortalecer companhias nacionais, protegendo-as de importação direta e da competição com os líderes mundiais da indústria (...). Em retorno, as firmas protegidas se comprometiam com o desenvolvimento local de tecnologia e não podiam obter tecnologia de fornecedores externos quando capacitações de *design* local e manufatura estavam disponíveis. Ao cabo dos anos 80, o Brasil tinha um conjunto diversificado de firmas na área de tecnologia da informação (...)” (p. 3 – Tradução própria do original em inglês).

Kraemer et al. (2001) ilustram ainda que no início da década de 90 a indústria tinha uma forte base produtiva e escassa capacitação inovativa. Dentro do esquema conceitual apresentado, isto significa uma indústria baseada principalmente no nível 1, com escassa ligação no nível 2 e com ocupação sobretudo do mercado interno. Tal setor seguia então as características do conjunto da indústria nacional descrito acima. Apesar deste limite, a política da reserva de mercado criou as bases para o Brasil se tornar pelo menos receptor de investimentos estrangeiros em manufatura de equipamentos de informática nos anos 90, bem como para desenvolver importantes relações usuário-fornecedor como na área de automação bancária. Partindo desta descrição, o próximo item apresenta uma análise da relação da coerência entre o foco, a ação e os resultados obtidos com a Política Nacional de Informática adotada nos anos 1991-1997 com o emprego do modelo apresentado na Introdução.

2.2 Evidências a partir da Política de Liberalização 1991-1997

Este item pretende articular o argumento de que o foco da PI deve ser coadunado às necessidades de capacitação das empresas através da exploração do caso da informática no Brasil.

Conforme descrito, a PI para o setor de informática foi baseada durante a década de 80 sobre a reserva de mercado. Isso levou a uma consolidação do nível operacional, sem lograr no entanto a competitividade internacional. Só a partir de 1991 a aprovação da Lei n. 8248 criou um conjunto de incentivos que visava fomentar o mercado brasileiro de informática e promover a P&D de tecnologias no país em paralelo à abertura

do mercado de informática à concorrência estrangeira. Dada a relevância desta política, foram definidas vertentes de política tecnológica e competitividade para o setor que tinham como objetivo:

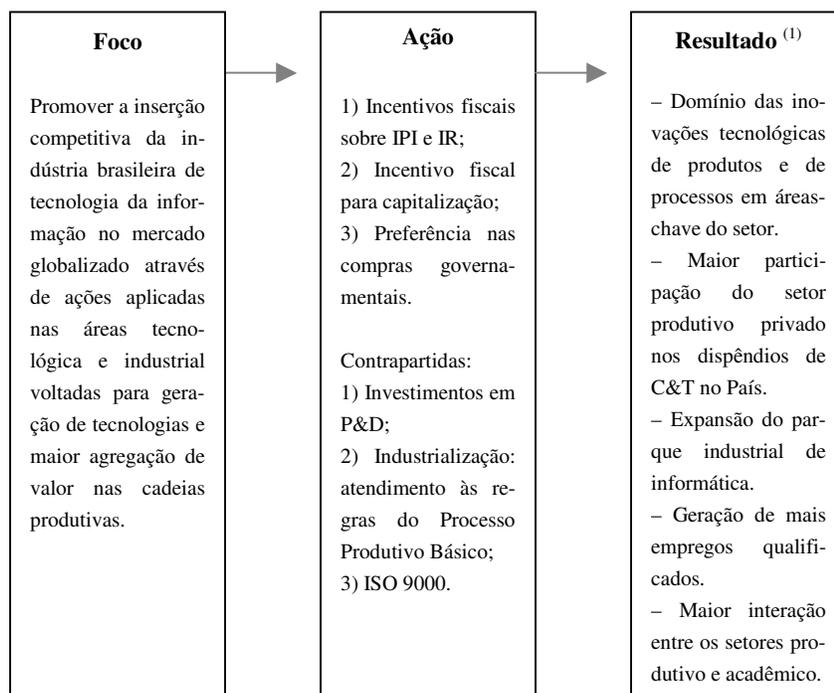
“promover a inserção competitiva da indústria brasileira de tecnologia da informação no mercado globalizado, através de ações aplicadas nas áreas tecnológica e industrial voltadas para geração de tecnologias e maior agregação de valor nas cadeias produtivas; domínio das inovações tecnológicas de produtos e de processos em áreas-chave do setor; maior participação do setor produtivo privado nos dispêndios de C&T no País; maior interação entre os setores produtivo e acadêmico; expansão do parque industrial de informática; geração de mais empregos qualificados associados a esse setor; e estimular a difusão do uso da informática como meio de modernização de outros setores industriais e de serviços” (MCT, 1998, p. 6).

A partir deste documento do Ministério da C&T (MCT) é possível posicionar os elementos explícitos da política dentro do esquema analítico apresentado na Figura 3. Este documento aponta portanto o foco e os resultados esperados pela política. Os instrumentos de ação são também definidos. O foco era a inserção competitiva da indústria brasileira, enquanto uma série de resultados esperados são explicitados incluindo o domínio de tecnologias, expansão das indústrias, da P&D e da interação com o meio acadêmico.

A fim de atingir tais resultados, concederam-se benefícios fiscais sobre o Imposto sobre Produtos Industrializados reduzindo o custo final de produção em 15%, bem como sobre o Imposto de Renda com o abatimento de até 50% do mesmo sobre despesas de P&D. O aporte de capital em firmas de tecnologia de informação contava ainda com 1% de desconto no IR das empresas que realizassem tais inversões. Ademais, o governo priorizava a aquisição de bens desenvolvidos e produzidos localmente, desde que existisse similaridade de preço com bens importados (Tigre & Botelho, 1999). As contra-partidas exigidas das firmas também foram definidas: investimento de 5% do faturamento em P&D (dos quais 2% em projetos com o meio acadêmico), industrialização atendendo o Processo Produtivo Básico (na prática determinando a montagem de produtos como etapa mínima a ser realizada no país) e obtenção da certificação ISO 9000.⁹

⁹ Esta análise deixa de lado portanto os efeitos dos programas SOFTEX 2000 e Rede Nacional de Pesquisas adotados ao longo dos anos 90. Tal prática não inviabiliza a análise, pois consideramos os efeitos da lei 8248 como principal elemento a impactar o setor e não deduzimos o impacto advindo destes programas auxiliares.

Figura 4
Os elementos de foco, ação e resultados esperados



⁽¹⁾ Estes foram os resultados esperados a partir da implementação da política.

A Figura 4 mostra um descompasso entre o foco e a ação desta PI. Porquanto dado o seu foco, de acordo com a Figura 2, os instrumentos de ação deveriam agir na busca da capacitação tecnológica inovativa, ou seja na passagem do nível 1 ou operacional (posição em que se encontravam a maior parte das do setor em 1991) ao nível 2 ou inovativo por meio de instrumentos que atuassem nível da firma. Entretanto, como PI explícita são oferecidos os incentivos 1 até 3, pressupondo-se que a contra-partida do setor privado em conjunto com os mecanismos sistêmicos sejam capazes de conduzir a indústria do nível 1 (operação) ao 2 (inovação).

O faturamento em informática para o ano de 1997 das empresas beneficiárias pelas leis 8.248¹⁰ atingiu R\$ 10,4 bilhões (correspondendo a cerca de 65% do mercado interno estimado em R\$ 15 bilhões) concentrados nos estados de São Paulo (75%) e Paraná (12%). Estas empresas

10 Inclui a Lei Complementar n. 8.387/91 que trata da Zona Franca de Manaus.

empregavam cerca de 30 mil funcionários (30% da mão de obra do setor) com preponderância daqueles estados (67% e 16% respectivamente). O Anexo 1 apresenta as 50 principais empresas beneficiadas por incentivos fiscais sobre IR, IPI e incentivo à capitalização (MCT, 1998).

Nossa análise dos resultados da PI se baseia em dados secundários obtidos através de pesquisa bibliográfica e consulta ao estudo de avaliação disponível no *site* do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT, 1998). A periodização segue à sugerida por esta fonte, cobrindo os anos de 1991 a 1997. Ressalte-se a diferença da conjuntura interna entre o período recessivo de 1991/1992 e o período posterior, marcado pela recuperação da atividade econômica (ainda que errática), estabilização da inflação, redução tarifária e apreciação cambial a partir de 1994. É certo que estes aspectos afetaram o desempenho do setor, por exemplo no segmento de componentes que passou a contar com concorrência de similares importados, contudo esta dimensão de política implícita está fora do escopo deste artigo e portanto não faz parte de nossa análise.

Seguindo nosso modelo conceitual, quando o foco da PI envolve o *upgrade* tecnológico da firma o objetivo deve ser o de consolidar o nível 1 para se chegar ao 2. Os dados da Tabela 1 mostram uma crescente aplicação de recursos em P&D. Tal investimento pode mostrar o desenvolvimento de rotinas de pesquisa própria e convênios com o meio acadêmico. Embora significativo e importante, não se pode afirmar que tal crescimento em investimentos tenha se dado em paralelo ao crescimento da tradução deste conhecimento no desenvolvimento de produtos e processos.

Tabela 1
Aplicação em P&D – Empresas Beneficiárias dos Incentivos da Lei

	Em R\$ Milhões				
	1993	1994	1995	1996	1997
Pesquisa Própria	95	224	216	231	281
Convênio C&T	12	67	117	130	135
Programas Prioritários	-	4	9	28	19
Total	107	295	342	389	435

Fonte: MCT (1998).

Em primeiro lugar, a participação de pessoal de nível superior permaneceu estacionada em cerca de 40% do total de cerca de 100 mil empregados no setor no período entre 1991 e 1997 (MCT, 1998). O trabalho de avaliação cita dados desagregados relativos a 29 empresas, mostra que a

crescente vinculação com o meio acadêmico não se traduziu numa maior demanda por mestres e doutores, necessária para absorver tal conhecimento (Tabela 2).

Tabela 2
Formação do pessoal ocupado em P&D como % do total
Amostra de 29 Empresas

Qualificação	1994	1995	1996
Técnicos	3.6	4.6	4.2
Graduação	8.2	9.3	9.5
Mestrado	1.0	1.2	1.2
Doutorado	0.4	0.4	0.3

Fonte: MCT (1998).

Nesta amostra, as deficiências para absorção de conhecimento externo encontram paralelo na tradução deste e do conhecimento gerado pela pesquisa interna na produção. Dados organizacionais não mostram desenvolvimento de mecanismos de tradução do conhecimento gerado pela pesquisa interna por meio de atividades de treinamento. Embora os investimentos em P&D e treinamento tenham apresentado um crescimento importante, a relação entre estes investimentos apresenta crescimento moderado, com esta proporção estacionada em um máximo de 19%. Podemos considerar este dado como uma *proxy* do processo de aprendizagem, que neste caso se dá de forma limitada.

Tabela 3
Investimentos em Treinamento como Proporção dos Investimentos em P&D

	Em R\$ Milhões						
	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Treinamento	41	54	54	67	59	102	118
P&D	275	312	299	377	443	536	642
Treinamento/P&D	0.149	0.173	0.180	0.177	0.133	0.190	0.183

Fonte: MCT (1998).

Dadas estas deficiências, encontrou-se no estudo de avaliação do MCT, que 17 das 29 empresas consultadas não consideraram a lei suficiente para apoiar a sua inserção competitiva internacional. Esta conclusão encontra eco em Tigre & Botelho (1999), os quais na Tabela 4 mostram a ampliação do déficit do setor eletrônico e de tecnologia da informação. Neste particular, os autores apontam que a exigência de processo produtivo básico permite às

indústrias atuarem sobretudo como simples montadoras de componentes importados. Dados relativos ao setor de informática corroboram esta análise.

Tabela 4
Balança Comercial do Setor Eletrônico e de Tecnologia da Informação e de Bens de Informática

	Em US\$ Milhões					
Setor Eletrônico e de Tecnologia da Informação	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Exportação	801.8	829.4	791.3	859.7	1005.3	1157.2
Importação	1772.1	2521.7	3518.4	5395.6	6487.8	7617.7
Saldo	-907.3	-1692.3	-2727.1	-4535.9	-5482.5	-6460.5
Bens Informática*						
Exportação	N/A	184	206	272	430	558
Importação	N/A	726	1093	1400	1825	2488
Saldo	N/A	-542	-887	-1128	-1395	-1930

Fontes: Tigre & Botelho (1999) e Disponível na Internet: <<http://www.mct.gov.br/sepim/Palestras/senado%20federal.pdf>> (acesso em 18 abr. 2003).

Dentro do nosso esquema analítico, a evidência de maior vínculo com o sistema da C&T e de expansão da P&D são positivas. No entanto, a integração destas rotinas com atividades de treinamento parece ter ocorrido de forma limitada. Evidências adicionais apontam ainda que o desenvolvimento de produtos e processos se dá na adequação e adaptação de *designs* importados às condições locais. Cerca da metade das despesas de P&D se dão em sistemas e desenvolvimentos de *software*, baseados em plataformas de *hardware* e *software* padrão e de tecnologia pouco sofisticada (Tigre & Botelho, 1999).

Este fator, associado à ausência de fornecedores nacionais de componentes mostra que o desenvolvimento sistêmico da indústria é entravado. Porquanto o desenvolvimento de plataformas de *hardware* & *software* exige articulação sistêmica de P&D entre os diversos fornecedores da cadeia produtiva (Cusumano & Gawer, 2002). Na Tabela 5 vemos que esta etapa praticamente inexistia no Brasil. Ou seja, a falta de orientação no foco para consolidação no nível 2, ao não levar em conta a importância dos fornecedores locais, determinou um resultado parcial quanto à PI porquanto os gastos em P&D são concentrados em áreas menos nobres (Tigre & Botelho, 1999).

Tabela 5

Investimentos por tipo de atividade de P&D 1993/1997

Atividade	Em R\$ Milhões	
	R\$ Milhões	%
Desenvolvimento de Sistemas	419.2	26.8
Desenvolvimento de Software	326.5	20.8
Desenvolvimento de Hardware	240.1	15.3
Treinamento em C& T	128.7	8.2
Sistema da Qualidade	122.4	7.8
Programas Prioritários	73.8	4.7
Laboratórios de P& D	70.6	4.5
Pesquisa em Informática	54.9	3.5
Serviços Cient. Tecnológicos	40.8	2.6
Transferência Tecnologia	39.2	2.5
Desenvolvimento Processo Produtivo	25.1	1.6
Desenvolvimento Outros	21.9	1.3
Desenvolvimento Componentes	4.7	0.3
Total	1567.9	100

Fonte: MCT (1998).

Assim chegamos a um resultado de política em nível da firma que aponta, no âmbito da Figura 2, para uma aprendizagem adaptativa limitada, conforme atestam os dados de treinamento. O posicionamento na cadeia produtiva, com ênfase na montagem de bens finais e desenvolvimento de *softwares* e sistemas torna o processo de capacitação em engenharia de produtos e processos incompleto. A única área em que os dados apontam para um avanço se dá no nível de vínculo com o sistema de C&T.

Assim enquanto o foco de inserção no mercado globalizado da PI é correto, os instrumentos da ação não atingiram diretamente no nível específico da capacitação empresarial necessário, qual seja os níveis de aprendizagem e desenvolvimento de produtos e processos. As exigências de vínculo com o sistema de P&D e de processo de montagem e normatização perante às empresas levaram a um resultado parcial diante do esperado. Houve consolidação do nível operacional, com entrada no nível inovativo de forma parcial pelas firmas. Dentro dos resultados esperados explicitados na Figura 3, certamente o domínio das inovações tecnológicas de produtos e de processos em áreas-chave do setor e a geração de emprego mais qualificado não foi atingida.

Conclusões

O artigo objetivou mostrar a possibilidade de articular o foco da PI sobre o nível de capacitação das empresas e os resultados alcançados pela sua implementação. Demonstrou-se o potencial analítico deste instrumental na análise da PI para o setor de informática no Brasil nos anos 1991-1997. A PI deve atuar no sentido de alterar as rotinas no nível da firma, partindo da mera operação produtiva em direção às atividades inovativas. O modelo adotado mostra que a falta de coesão entre o foco da PI no nível da firma e as linhas de ação da política podem determinar o alcance de resultados diversos do esperado, com avanços limitados além do nível operacional.

A PI teve como foco inserir a indústria brasileira de tecnologia da informação no mercado global com a geração de tecnologias e agregação de valor na cadeia produtiva (MCT, 1998). A partir do modelo conceitual apresentado, este foco deveria ser acompanhado de ações que alterassem as rotinas dentro das firmas da operação produtiva em direção à inovação. A partir dos dados empíricos analisados, a passagem do nível operacional ao inovativo se deu de forma limitada.

Assim, apesar da PI lograr um incremento quantitativo nos dispêndios em atividades de P&D, observou-se que estas estavam qualitativamente vinculadas às áreas de adequação e adaptação de *designs* importados às condições locais, com conteúdo tecnológico pouco sofisticado (Tigre & Botelho, 1999). A vinculação com o sistema de C&T também teve incremento quantitativo em termos de dispêndio, sem no entanto haver uma demanda crescente por pessoal pós-graduado (MCT, 1998). As atividades de treinamento apresentaram um crescimento moderado como proporção da P&D, o que indica que a aprendizagem adaptativa foi limitada.

Com relação à Figura 4, estas evidências apontam que os resultados esperados pela PI não foram atingidos em pelo menos duas áreas: domínio das inovações tecnológicas de produtos e de processos em áreas-chave do setor e na geração de mais empregos qualificados. Por outro lado, incrementos nos dispêndios em P&D própria e junto ao setor acadêmico indicam que os resultados de maior participação do setor produtivo privado nos dispêndios de C&T e de maior interação entre os setores produtivo e acadêmico foram pelo menos parcialmente atingidos. O relatório do MCT aponta ainda que 64 novas linhas de produção foram instaladas no país, o que indica a expansão do parque industrial de informática.

Apesar destas evidências, o artigo não se pretendeu exaustivo tanto do ponto de vista teórico como empírico. Duas limitações apontadas no início do artigo podem ser alvo de pesquisas no futuro. O artigo não contempla a análise do processo de decisão na formulação da PI e tampouco o impacto dessa política sobre os atores envolvidos.¹¹ Tal estudo demanda a coleta de dados em nível primário, através da interlocução com os atores envolvidos, particularmente no governo, firmas e instituições de ensino e pesquisa. Sobretudo, seria importante realizar um esforço empírico para se apreender o papel dos empresários e do setor privado tanto na formulação da PI como no comportamento da firma. Ademais, em complemento a este artigo seria necessário caracterizar a formulação e implementação da PI, e a partir deste marco entender as causas externas à sua dimensão explícita que determinaram o alcance dos resultados da mesma. Dentre estes, há que se considerar o papel da política implícita, conforme mencionado no texto.

Adicionalmente, o modelo apresentado é restrito para a PI que tenha como foco o *upgrade* tecnológico de firmas como o objetivo de agregação de valor via processos de inovação tecnológica. Trata-se portanto de um modelo indicativo. Neste sentido, o entendimento do papel das estratégias empresariais em resposta à política bem como a mensuração desagregada do nível de capacitação nas firmas são aspectos não abordados neste texto. Por estes motivos o modelo está aberto a novas explorações empíricas que inclusive levem a uma melhoria de sua capacidade explanatória. Almeja-se assim que ele possa contribuir para o atual debate sobre a pertinência da PI no Brasil.

Bibliografia

- ARIFFIN, N. *The internationalization of innovative capabilities: the Malaysian electronics industry*. Brighton: University of Sussex. SPRU, 2000. (Tese, Doutorado).
- BARTON, D. L. Core capabilities and core rigidities: a paradox in managing new product development. *Strategic Management Journal*, v. 13, p. 111-126, 1992.
- BELL, M. Learning and accumulation of industrial technological capacity in developing countries. In: FRANSMAN, M., KING, M. *Technological capability in the third world*. London: Macmillan, 1984.

¹¹ Somos gratos ao parecerista por chamar nossa atenção para os pontos destacados neste e no próximo parágrafo.

- BELL, M., PAVITT, K. National capacities for technological accumulation: evidence and implications for developing countries. Paper prepared for WORLD BANK'S ANNUAL CONFERENCE ON DEVELOPMENT ECONOMICS, 1992. Washington. (Mimeogr.).
- CASSIOLATO, J., LASTRES, H. (Ed.). *Globalização & inovação localizada: experiências de sistemas locais no Mercosul*. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 1999.
- CHANG, H. *The political economy of industrial policy*. London: Macmillan, 1994.
- COHEN, W., LEVINTHAL, D. Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quarterly*, v. 35, p. 128-152, 1990.
- CORDEN, W. Relationships between macro-economic and industrial policies. *The World Economy*, v. 3, n. 2, p. 169-184, 1980.
- COSTA, I., QUEIROZ, S. FDI and technological capabilities in Brazilian industry. *Research Policy*, n. 8-9, p. 1431-1443, 2002.
- COUTINHO, L., FERRAZ, J. (Org.). *Estudo de competitividade industrial brasileira*. Campinas: Papyrus, 1993.
- CUSUMANO, M., GAWER, A. The elements of platform leadership. *MIT Sloan Management Review*, v. 43, n. 3, p. 51-58, 2002.
- DAGNINO, R., VELHO, L. University-industry-government relations on the periphery: the University of Campinas, Brazil. *Minerva*, v. 36, n. 3, p. 229-251, 1998.
- DAVIES, A., BRADY, T. Organisational capabilities and learning in complex product systems: towards repeatable solutions. *Research Policy*, v. 29, n. 7-8, p. 931-953, 2000.
- DUTRENIT, G. *From knowledge accumulation to strategic capabilities: knowledge management in a Mexican glass firm*. Brighton: SPRU. University of Sussex, 1998. (Tese, Doutorado).
- ERBER, F. Desenvolvimento industrial e tecnológico na década de 90 – uma nova política para um novo padrão de desenvolvimento. *Ensaio FEE*, Porto Alegre, v. 13, n. 1, p. 8-42, 1992.
- FIGUEIREDO, P. *Technological learning and competitive performance*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing Ltd, Inc., 2001a.
- _____. Programa de Pesquisa em Aprendizagem Tecnológica e Inovação Industrial no Brasil – Acumulação de competências tecnológicas e os processos subjacentes de aprendizagem empresas da indústria metal-mecânica na Região Metropolitana de Curitiba (1970-2000): breve nota de conclusão do estudo. *Revista de Administração Pública*, v. 35, n. 3, p. 245-251, 2001b.

- FIGUEIREDO, P., ARIFFIN. Programa de Pesquisa em Aprendizagem Tecnológica e Inovação Industrial no Brasil – Acumulação de capacitação tecnológica e inovação na indústria eletrônica – evidências de Manaus (1970-2000): breve nota de conclusão de estudo. *Revista de Administração Pública*, v. 35, n. 5, p. 207-211, 2001.
- FRIEDMAN, M. *Capitalism and freedom*. Chicago: Chicago University Press, 1962.
- FURTADO, C. *Formação econômica do Brasil*. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1959.
- HENDERSON, R., CLARK, K. Architectural innovations: the reconfiguration of existing products and the failure of established firms. *Administrative Science Quarterly*, v. 35, p. 9-30, 1990.
- HILL, M. *The policy process in the modern state*. Harlow: Prentice Hall, 1997.
- JOHNSON, C. *The industrial policy debate*. San Francisco: Institute for Contemporary Studies, 1984.
- KIM, L. Absorptive capacity and industrial growth: a conceptual framework and Korea's experience. In: KOO, B., PERKINS, D. (Ed.). *Social capability and long-term economic growth*. [s.n.t.], 1995.
- KRAEMER, K., DEDRICK, J., PALACIOS, J., TIGRE, P., BOTELHO, A. Economic liberalization and the computer industry: comparing outcomes in Brazil and Mexico. *World Development*, v. 29, n. 7, p. 1199-1214, 2001.
- LANDESMANN, M. Industrial policies and social corporatism. In: PEKKARINEN, J., POHJOLA, M., ROWTHONR, B. (Ed.). *Social corporatism*. Oxford: Clarendon Press, 1992.
- LALL, S. Technological capabilities and industrialisation. *World Development*, v. 20, p. 165-186, 1992.
- MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA – MCT. Setor de Tecnologias de Informação. *Lei n. 8248/91 – Resultados*. Brasília, 1988. Disponível na Internet: <www.mct.gov.br/Temas/info/ResultLei/ResultLei.htm>. (último acesso 6 de maio 2003).
- NELSON, R., WINTER, S. *An evolutionary theory of economic change*. Cambridge: Harvard University Press, 1982.
- OLSON, M. *The logic of collective action*. Cambridge: Harvard University Press, 1965.
- PENROSE, E. *The theory of the growth of the firm*. Oxford: Blackwell, 1959.

- PINDER, J. *National strategies and the world economy*. London: Croom Helm, 1982.
- REICH, R. Why the US needs an industrial policy. *Harvard Business Review*, p. 74-81, Jan./Feb. 1982.
- SUZIGAN, W., VILLELA, A. *Industrial policy in Brazil*. Campinas: Unicamp. Instituto de Economia, 1997.
- TAVARES, M. *Da substituição de importações ao capitalismo financeiro*. Rio de Janeiro: Zahar, 1973.
- TEECE, D., PISANO, G. The dynamic capabilities of firms: an introduction. *Industrial and Corporate Change*, v. 3, n. 3, p. 537-556, 1994.
- TIDD, J., BESSANT, J., PAVITT, K. *Managing innovation: integrating technological, marketing and organisational change*. Chichester: Willey, 2001.
- TIGRE, P., BOTELHO, A. *Brazil meets the global challenge: IT policy in a post-liberalization environment*. Irvine: University of California, 1999. Available from World Wide Web: <www.crito.uci.edu>. (último acesso em 25 jul. 2002).
- VIOTTI, E. B. National Learning Systems: A new approach on technological change in late industrializing economies and evidences from the cases of Brazil and South Korea. *Technological Forecasting and Social Change*, v. 69, n. 7, p. 653-680, 2002.

Anexo 1

As 50 maiores empresas beneficiadas com incentivos – UF e Segmento/Produtos

Empresa	UF	Segmento/Produto
IBM Brasil Ind. Com. e Export. Ltda.	SP	Processadores (micros, servidores, grande porte), automação bancária, comercial
Equitel S/A Equip. e Sist. de Telecom.	PR	Centrais telefônicas públicas e privadas, Rádios Digitais, Mux
Ericsson Telecomunicações S/A	SP	Telefonia celular, centrais telefônicas públicas e privadas, Rádios Digitais, Mux
Nec do Brasil S/A	SP	Telefonia celular, Centrais telefônicas públicas e privadas, Rádios Digitais, Mux
Itaotec Philco S/A - Grupo Itaotec Philco	SP	Processadores (micros, servidores), automação bancária, automação comercial
Compaq Computer Brasil Ind. e Com. Ltda.	SP	Processadores (micros, servidores)
Alcatel Telecomunicações S/A	SP	Centrais telefônicas públicas e privadas, Rádio Digital, Mux
ABC BULL S/A Telematic	MG	Microcomputadores, impressoras, automação bancária e comercial
Sid Informática S/A	SP	Automação bancária e automação comercial
STC Sistemas e Telecomunicações Ltda.	SP	Centrais telefônicas públicas (linha Trópico)
Lucent Tech. Network Systems do Brasil S/A	SP	Telefonia celular
Furukawa Industrial S/A Produtos Elétricos	PR	Cabos ópticos e fibras ópticas
Pirelli Cabos S/A	SP	Cabos ópticos e fibras ópticas
CPM Comum. Proc. e Mecan. de Aut. Ltda	SP	Processadores e automação bancária
Motorola Industrial Ltda.	SP	Telefonia celular, pager e trunking
Telemulti Ltda.	SP	Rádios digitais, mux
Daruma Telecom. e Informática S/A	SP	Telefones públicos e unidade gerenciadora de redes
Matel Tecnologia de Teleinformática S/A	SP	Centrais telefônicas públicas e privadas
Bahiatech - Bahia Tecnologia Ltda.	BA	Microcomputadores
Batik Equipamentos S/A	MG	Centrais telefônicas públicas e privadas, Telefonia celular
Tcê Ind. Eletrônica da Amazônia Ltda.	SP	Monitores de vídeo
Microtec Sistemas e Ind. e Com. S/A	SP	Microcomputadores

Continua

Continuação

Empresa	UF	Segmento/Produto
Splice do Brasil Telecom. e Eletrônica Ltda.	SP	Telefone público, mux ópticos, telefone público celular
Hewlett-Packard Computadores Ltda.	SP	Processadores (micros e servidores), impressoras a jato-de-tinta
Novadata Sistemas e Computadores S/A	DF	Microcomputadores
Metron L. Indústria Eletrônica Ltda.	SP	Microcomputadores
Zetax Tecnologia, Eng., Ind. e Com. S/A	SP	Centrais telefônicas públicas e privadas
Itec S/A	SP	Processadores de médio porte
Positivo Informática Ltda.	PR	Microcomputadores
Rockwell Automation do Brasil Ltda.	SP	Automação industrial
Xtal Fibras Ópticas S/A	SP	Fibras ópticas
Ica Telecomunicações Ltda.	SP	Telefone público, telefone público celular, unidade gerenciadora de redes
Digitel S/A Indústria Eletrônica	RS	Modem
Acer do Brasil Ltda.	SP	Microcomputadores
Telcon Fios e Cabos p/Telecom. Ltda.	SP	Cabos de fibras ópticas
Hypercom do Brasil Ind. e Com. Ltda.	SP	Terminais para automação comercial
CMW Equipamentos S/A	SP	Automação industrial
Perto S/A Periféricos para Automação	RS	Mecanismos dispensadores de cédulas
Compo do Brasil Ind. e Com. Ltda.	SP	Monitores de vídeo
Olivetti do Brasil S/A	SP	Microcomputadores
Indústrias Filizola S/A	SP	Balanças eletrônicas
Philips do Brasil Ltda.	SP	Monitores de vídeo
LG Electronics de São Paulo Ltda.	SP	Monitores de vídeo
PCI Componentes S/A	SP	Monitores de vídeo, mux, microcomputadores e impressoras
Northern Telecom do Brasil Ind. e Com. Ltda.	SP	Telefonia celular
Elebra Comunicação de Dados Ltda.	SP	Modem
GMK Eletrônica Ltda.	SP	Unidade de resposta audível
Unisys Tecnologia Ltda.	SP	Microcomputadores, automação bancária
Intelbrás S/A Ind. Telecom. Elet. Brasil	SC	Centrais telefônicas privadas
NCR Monydata Ltda.	SP	Microcomputadores, automação bancária

Fonte: MCT (1998).