

ipea

Nº 3

Radar

Tecnologia, Produção e Comércio Exterior

Diretoria
de Estudos
Setoriais

08 / 2009

ipea 45
anos
Por um Brasil desenvolvido

ipea

Nº 3

Radar

Tecnologia, Produção e Comércio Exterior

Diretoria
de Estudos
Setoriais

08 / 2009

ipea 45
anos
Por um Brasil desenvolvido

Governo Federal

Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República

Ministro Daniel Barcelos Vargas (interino)



Fundação pública vinculada à Secretaria de Assuntos Estratégicos, o Ipea fornece suporte técnico e institucional às ações governamentais – possibilitando a formulação de inúmeras políticas públicas e de programas de desenvolvimento brasileiro – e disponibiliza, para a sociedade, pesquisas e estudos realizados por seus técnicos.

Presidente

Marcio Pochmann

Diretor de Administração e Finanças

Fernando Ferreira

Diretor de Estudos Macroeconômicos

João Sicsú

Diretor de Estudos Sociais

Jorge Abrahão de Castro

Diretora de Estudos Regionais e Urbanos

Liana Maria da Frota Carleial

Diretor de Estudos Setoriais

Márcio Wohlers de Almeida

Diretor de Cooperação e Desenvolvimento

Mário Lisboa Theodoro

Chefe de Gabinete

Persio Marco Antonio Davison

Assessor-Chefe de Comunicação

Daniel Castro

Ouvidoria: <http://www.ipea.gov.br/ouvidoria>

URL: <http://www.ipea.gov.br>

Impactos da crise sobre o setor de máquinas e equipamentos

Bruno César Araújo*

O setor de bens de capital é um setor difusor de progresso técnico, catalisador de inovações e do crescimento da produtividade. Quase nunca se inova, seja em produto, seja em processo, sem a aquisição de novas máquinas ou equipamentos.

Do ponto de vista tecnológico, segundo a classificação proposta por Keith Pavitt, o setor de bens de capital é o setor dos *specialised suppliers* (fornecedores especializados) por excelência. Contudo, há características que o aproximam também das outras categorias desta classificação. Por exemplo, a fabricação de bens de capital seriados é, em parte, intensiva em escala (*scale intensive*), enquanto a fabricação de bens de capital sob encomenda demanda trabalho especializado e pode originar suas próprias rotas tecnológicas (*science based*).

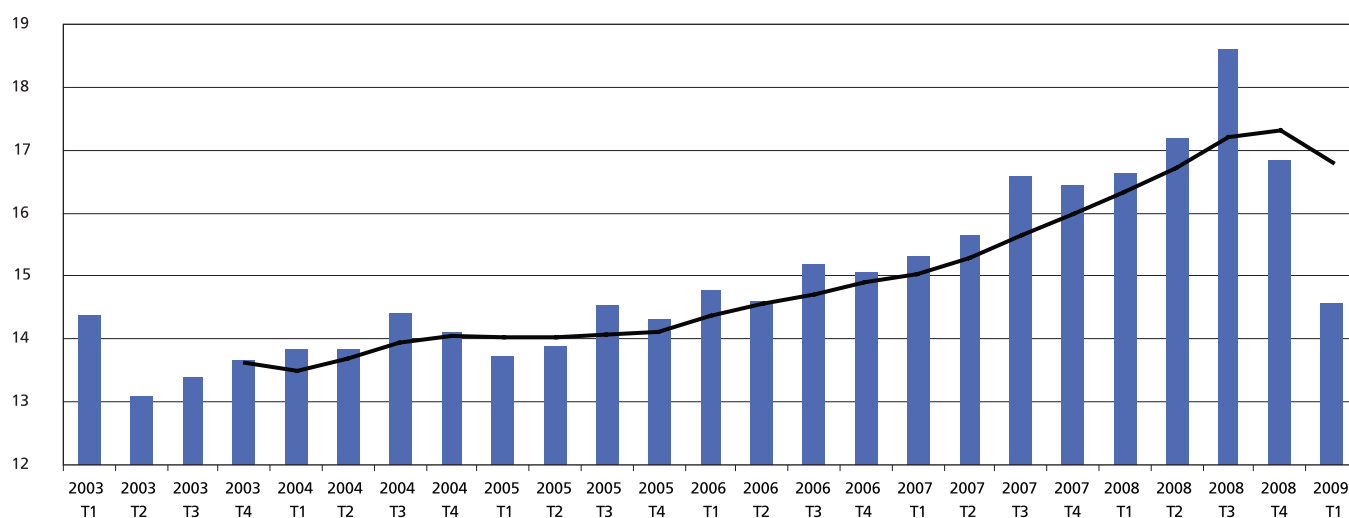
O tamanho do mercado para os bens de capital influencia sobremaneira a acumulação de conhecimento neste setor. Assim, inovação e inovatividade são altamente pró-cíclicas. São os ciclos de investimento e o tamanho do mercado que determinam a velocidade do aprendizado tecnológico. Este aprendizado é também condicionado pela incerteza, uma vez que ela influencia o grau de ousadia dos projetos de inovação.

Por isso, diante da crise internacional, há o temor que as capacidades inovativas das empresas do setor sejam perdidas, e que, durante a recuperação da crise, o setor se encontre em um patamar competitivo inferior à situação anterior a ela.

De fato, o setor de máquinas e equipamentos – entendido nesta nota técnica como o setor CNAE 29, segundo a Classificação Nacional de Atividades Econômicas 1.0, exceto quando mencionado explicitamente – foi um dos setores industriais mais atingidos pela crise. A razão é simples: diante da contração de demanda e incerteza, as empresas adiam seus planos de investimento, o que tem impacto direto sobre a demanda de bens de capital.

Com efeito, o Brasil viveu um ciclo de crescimento a partir do segundo semestre de 2005, inicialmente induzido pelas exportações, mas posteriormente induzido pelo investimento. O país foi capaz de elevar a sua taxa de investimento como proporção do PIB de 14% em 2004 para um pico de 18,6% no terceiro trimestre de 2008, marco do início da crise financeira internacional. A partir daí, a taxa de investimento recuou para 16,8% no último trimestre de 2008, e para 14,6% no primeiro trimestre de 2009, conforme o gráfico 1.

Gráfico 1. Taxa de investimento como proporção do PIB, 2003-2009 (T1, em %)



Fonte: Ipeadata.

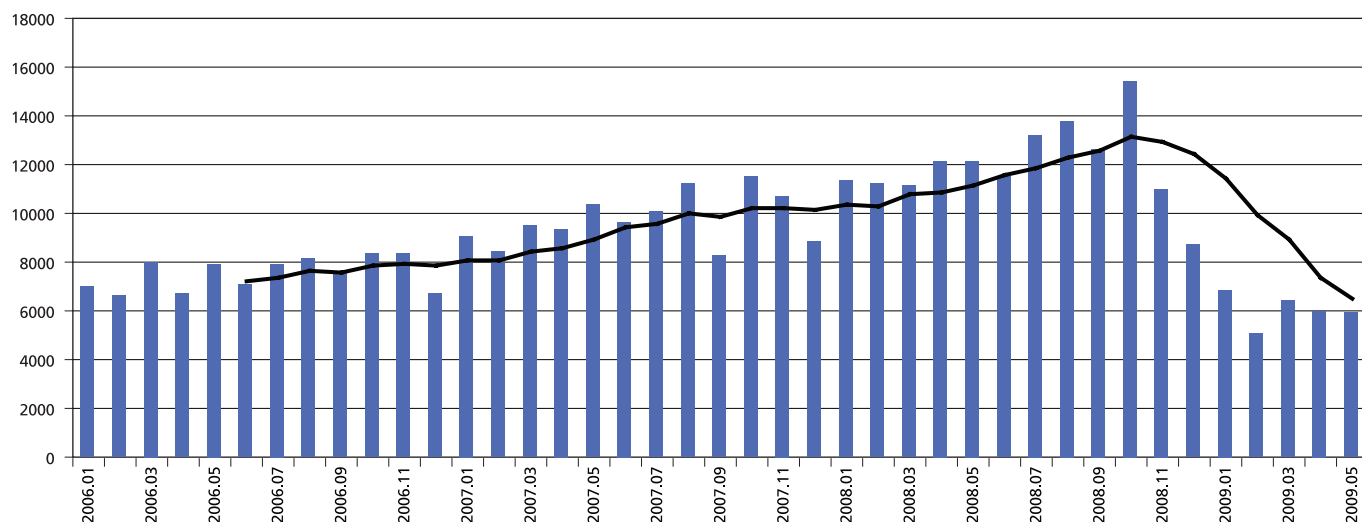
Obs.: A linha representa a média móvel de 4 trimestres.

* O autor agradece imensamente o apoio na manipulação dos dados por parte de Gustavo Alvarenga, sem, naturalmente, responsabilizá-lo por eventuais erros e omissões.

Naturalmente, este desempenho da taxa de investimento no Brasil teve reflexos sobre o consumo aparente de bens de capital. O gráfico 2 mostra a evolução mensal do consumo aparente de bens de capital, na qual podemos notar um padrão bastante semelhante ao do comportamento da taxa de investimento. A partir da crise, percebemos uma

notável queda do consumo aparente de bens de capital, tanto no indicador mensal quanto na média móvel de 12 meses. Sem embargo, o consumo aparente mensal de bens de capital no primeiro semestre parece ter caído à metade do patamar mensal verificado imediatamente antes do início da crise.¹

Gráfico 2. Consumo aparente de bens de capital, janeiro 2006 – maio de 2009
(Em R\$ milhões)



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do IBGE e da SECEX.

Especificamente com respeito ao primeiro item que compõe o consumo aparente – a produção doméstica –, o gráfico 3 torna evidente que houve uma notável queda nos últimos meses.² Após crescer a um ritmo de mais de 15% ao ano entre junho de 2007 e abril de 2008, a indústria nacional de bens de capital não apenas freou seu ritmo de expansão como passou a desacelerar a produção a partir de 2009. Em junho deste ano, a indústria nacional de bens de capital produziu 16,8% a menos no acumulado de 12 meses do que nos 12 meses anteriores. Na comparação com junho de 2008, a produção é 34,6% menor e, no ano, as perdas totalizam 33,1%. Para comparação, a indústria de transformação apresenta queda de 11,04% no indicador mensal, de 13,37% no acumulado do ano e de 6,49% no acumulado de 12 meses.

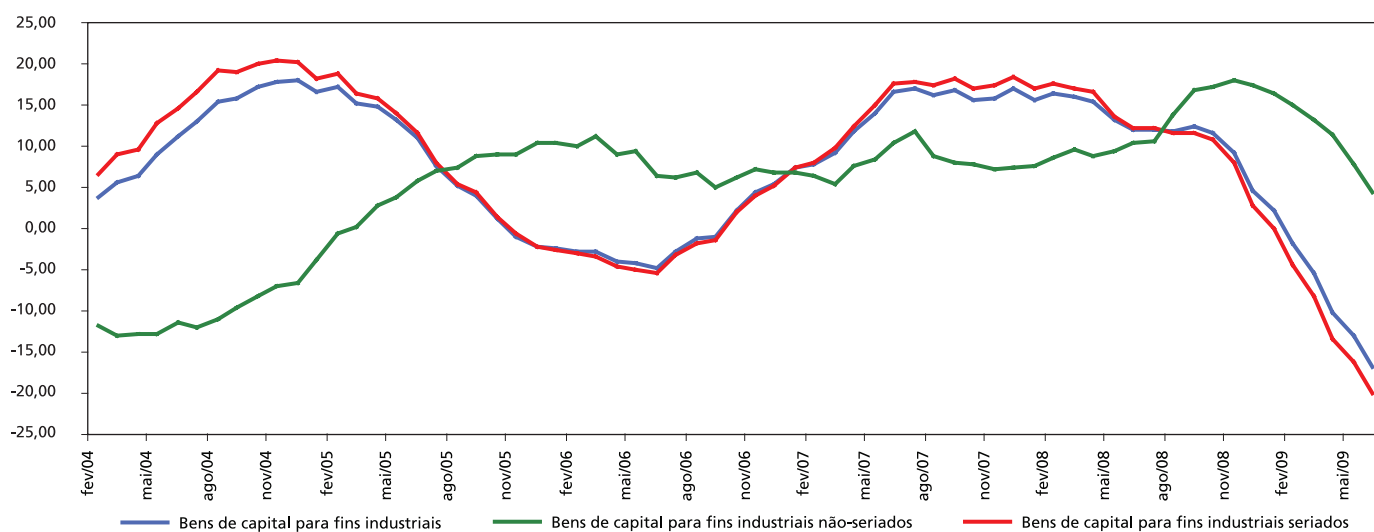
Quando é feita a distinção entre bens de capital seriados e não seriados, vemos que os bens de

capital seriados foram mais sensíveis aos ciclos econômicos, como esperado. No acumulado de 12 meses, a queda na produção de bens de capital seriados foi de 20,1%; no ano e no indicador mensal, as perdas foram de 37,5% e 37,8%, respectivamente. Por seu turno, os indicadores de produção de bens de capital não seriados não são tão ruins devido à própria dinâmica da produção destes bens: durante os primeiros meses da crise, parte da produção era resultado de encomendas anteriores à crise. Contudo, espera-se que, pelo mesmo motivo, a produção de bens de capital não seriados demore mais a responder à recuperação da economia. Sem embargo, de acordo com o indicador mensal (junho de 2009 vs. junho de 2008), o setor de bens de capital não seriados produziu 14,1% a menos; no ano, as perdas totalizam 7,1%. Entretanto, no acumulado de 12 meses, o indicador ainda se mostra positivo, em 4,5%.

1. O consumo aparente de bens de capital é dado pela fórmula: consumo aparente = produção doméstica + importações – exportações. Como não existem dados mensais de produção em R\$, ponderamos a produção anual em R\$ – levando em consideração a inflação, medida pelo IPA de bens de investimento – pelos índices de produção física dados pela pesquisa industrial mensal de produção física (PIM-PF, também do IBGE). As importações e exportações mensais foram extraídas da SECEX/Aliceweb e convertidas para R\$ à taxa média de câmbio do mês. Temos consciência das hipóteses implicadas pelo exercício e de suas limitações, por isso também analisaremos cada item que compõe o consumo aparente separadamente, a partir de indicadores mais tradicionais.

2. O gráfico 3 utiliza a classificação do IBGE por categoria de uso, que é um pouco mais abrangente que apenas a CNAE 29 (fabricação de máquinas e equipamentos). Para este gráfico, utilizamos esta classificação porque o IBGE faz uma distinção entre bens de capital seriados e não seriados, como veremos mais adiante.

Gráfico 3. Taxa de crescimento da produção física de bens de capital (Acumulado dos 12 meses anteriores = 100)

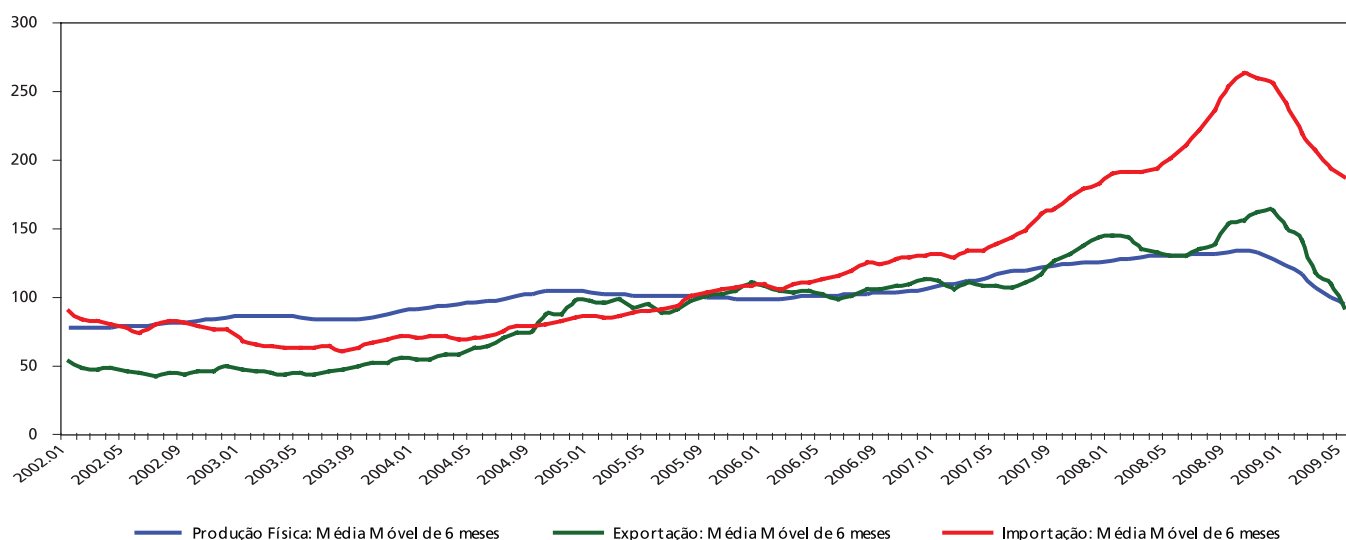


Fonte: IBGE.

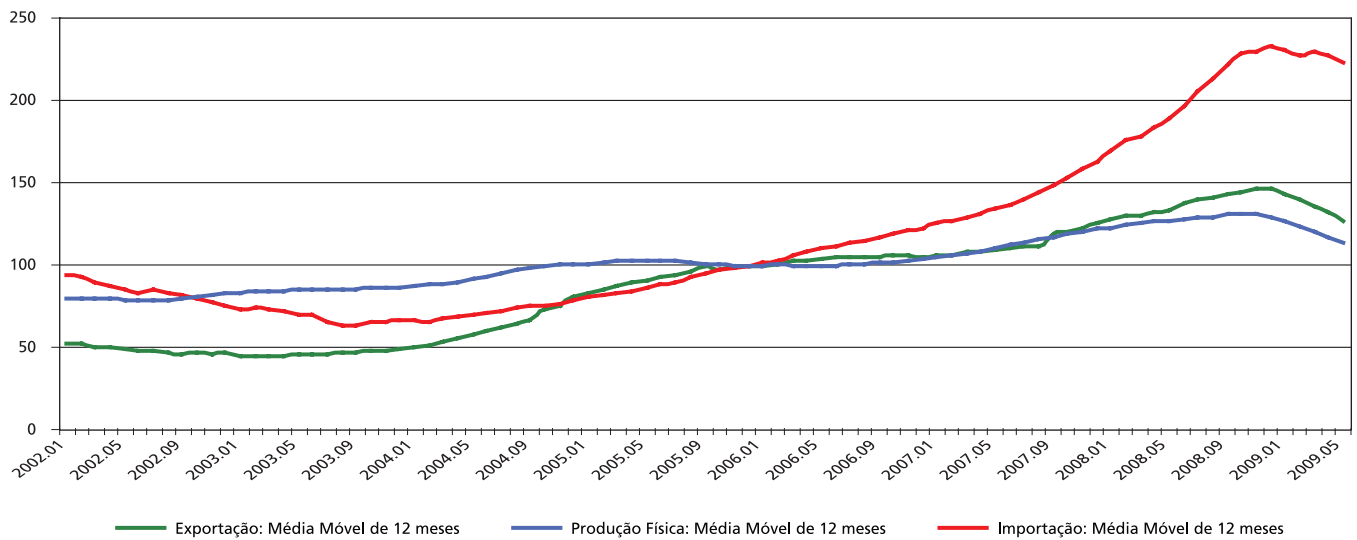
O gráfico 4 apresenta uma comparação entre os componentes do consumo aparente em forma de médias móveis de 6 e 12 meses dos números-índice (média de 2005 = 100). Naturalmente, percebe-se que estes componentes seguem tendências semelhantes. No que tange às exportações, estas cresceram notavelmente a partir de 2002, mas a partir de 2005 passaram a apresentar taxa de crescimento semelhante à da produção doméstica. Quanto às importações, elas cresceram mais rapidamente do que a produção doméstica a partir de 2005. Além disso, o ritmo das importações se arrefeceu menos, em termos percentuais, do que o das exportações e da produção doméstica. Visto isso, houve aumento da participação das importa-

ções no consumo aparente após a crise. Uma das possíveis razões para tal pode ser a inércia contratual, ou seja, as entregas de hoje podem ser resultado de pedidos anteriores que não puderam ser cancelados. Outra razão possível são as promoções que os grandes fabricantes internacionais vêm efetuando como resposta à crise mundial. De toda sorte, este movimento foi amplificado pelo fato de que a participação das exportações na produção doméstica também aumentou, conforme pode ser visto no gráfico 5. A participação das importações no consumo aparente, cuja média histórica foi de 40% nos últimos anos, praticamente dobrou. E o coeficiente de exportações, em tendência declinante durante o ciclo de crescimento vivido entre 2005 e 2008, mais que dobrou nos últimos meses.

Gráfico 4. Produção física, importações e exportações: médias móveis de 6 e 12 meses dos números-índices (Média de 2005 = 100)

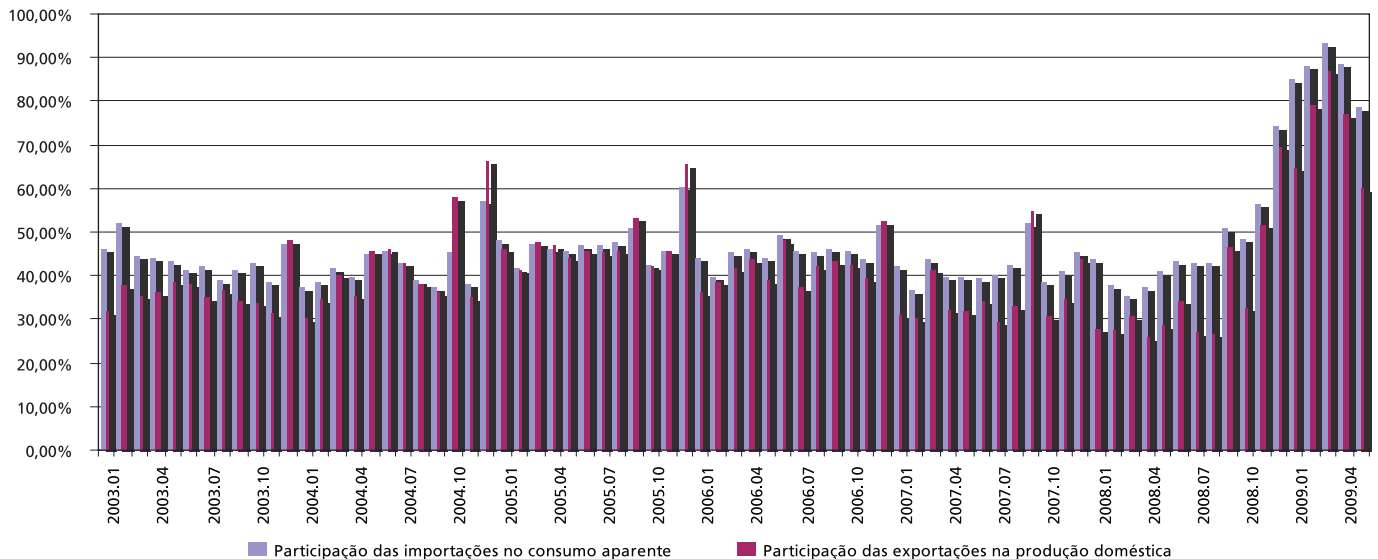


Fonte: IBGE.



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do IBGE.

Gráfico 5. Participação das importações no consumo aparente e coeficiente de exportação do setor de bens de capital, 2003-2009



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do IBGE e da SECEX.

Desse modo, vê-se que o segmento de máquinas e equipamentos no Brasil foi um dos mais afetados pela crise internacional, e enfrentará algumas dificuldades para recuperar a escala produtiva do pré-crise, decorrentes da concorrência com os importados.

Esse cenário é preocupante em termos de inovação e competitividade, dado o caráter reconhecidamente pró-cíclico dos investimentos das empresas em

inovação no Brasil. Em torno de 90% destes investimentos são realizados com recursos próprios. Se o setor investia, em 2005 – um ano relativamente bom para a economia – uma parcela de seu faturamento em P&D que era inferior à média nacional (0,39% contra 0,66%), e esta parcela respondia por menos de 2% do total dos investimentos em P&D no Brasil, no curto prazo o quadro deve ser ainda mais pessimista.

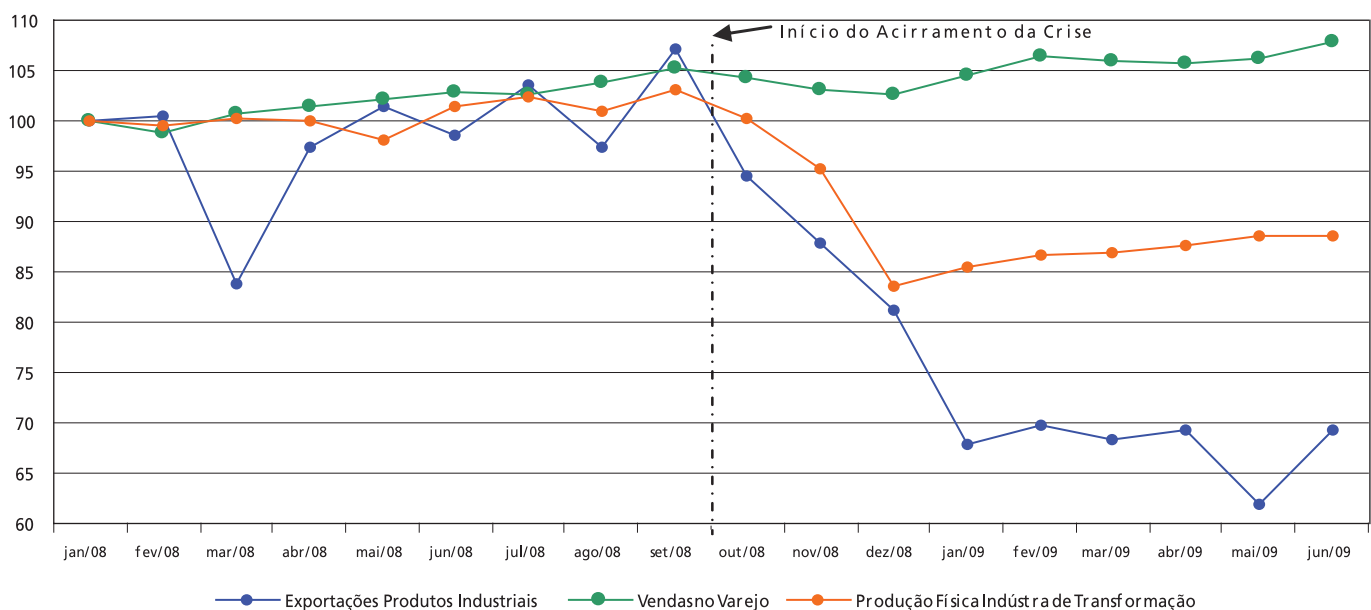
Evolução Setorial da Indústria desde o acirramento da Crise

Divonzir Arthur Gusso
Luiz Dias Bahia

A crise econômica internacional, acirrada desde setembro de 2008, transmitiu-se para o Brasil fundamentalmente através de três canais: racionamento de crédito interno e externo, queda das exportações, e deterioração das expectativas de crescimento.

Conforme o gráfico 1, a produção industrial teve uma queda abrupta a partir de outubro, acompanhada de queda semelhante das exportações industriais. Isto porém não se verificou no volume de varejo, que permaneceu relativamente estável até junho de 2009, último dado da série publicado.

Gráfico 1. Evolução de Produção industrial e Componentes da Demanda com Ajuste Sazonal (Base=100 em Janeiro de 2008)



Fonte: IBGE e Ipeadata.

Como observado em estudo anterior (v. Boletim Radar de junho de 2009), a queda das exportações não apenas tem um impacto relativamente menor no conjunto da produção industrial, mas também afeta de modos muito distintos os diferentes ramos da indústria. Informações mais recentes mostram, ademais, que a produção industrial vinha mantendo crescimento, estimulado por expectativas animadoras devidas à expansão da demanda doméstica. Em virtude disto, no deflagrar da crise boa parte do setor se encontrava com estoques elevados. Assim, quando sobreveio o racionamento de crédito – inclusive mais efetivo para as empresas que para o consumidor –, além de revelarem uma incapacidade técnica de formar expectativas de evolução do quadro da crise no curto prazo, as empresas foram levadas a adotar uma estratégia de interrupção do crescimento da produção, em todos os setores, e a garantir a retração paulatina de estoques. Em outras palavras, houve uma

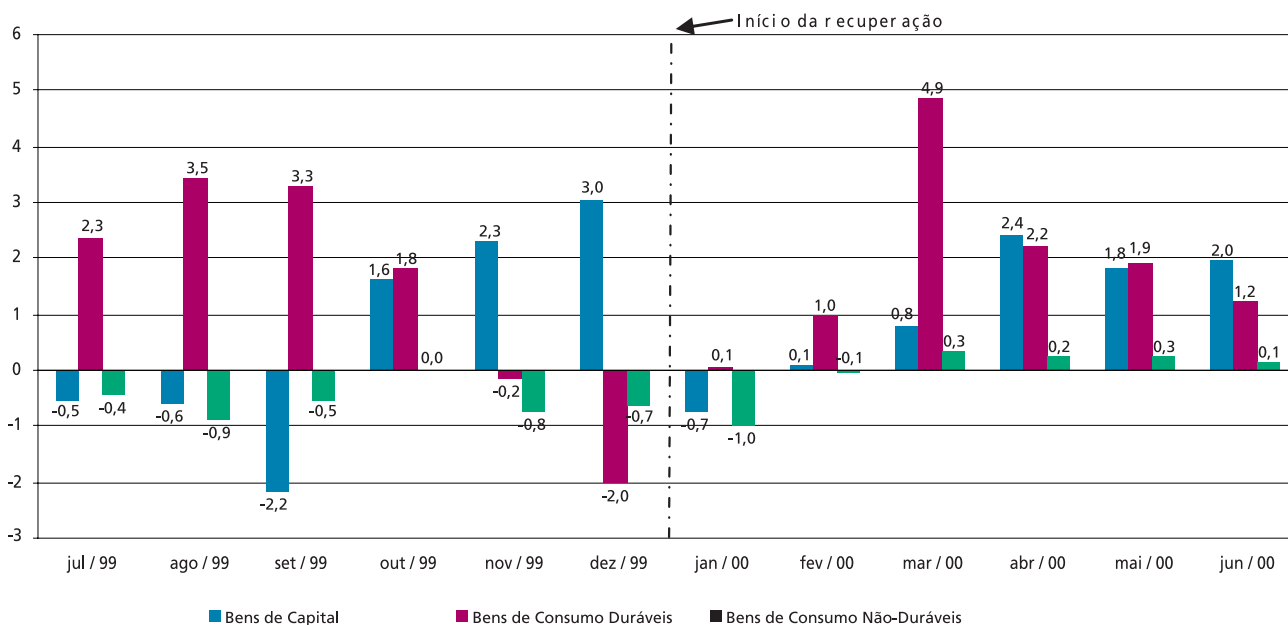
significativa elevação da incerteza sistêmica na indústria, que se traduziu num comportamento fortemente conservador de aversão ao risco.

Daí uma indagação importante: a melhora dos indicadores a que se assiste atualmente já significaria uma efetiva retomada da dinâmica anterior da produção industrial?

Desde logo, cabe uma breve digressão acerca do modo pelo qual o país se saiu dos dois últimos reveses produtivos na indústria brasileira, o de 1999 e o de 2002-2003.

Como se vê no gráfico 2, a retomada do crescimento em 2000 ocorreu primeiramente através dos setores de bens de consumo duráveis e de bens de capital. O início da recuperação se deveu ao sucesso do controle inflacionário – o que desde o segundo semestre levou a uma redução de taxas de juros –, e ao aumento das exportações.

Gráfico 2. Média Móvel (3 Meses) da Taxa de Crescimento Mensal (%) da Produção Física da Indústria Brasileira - 1999/2000

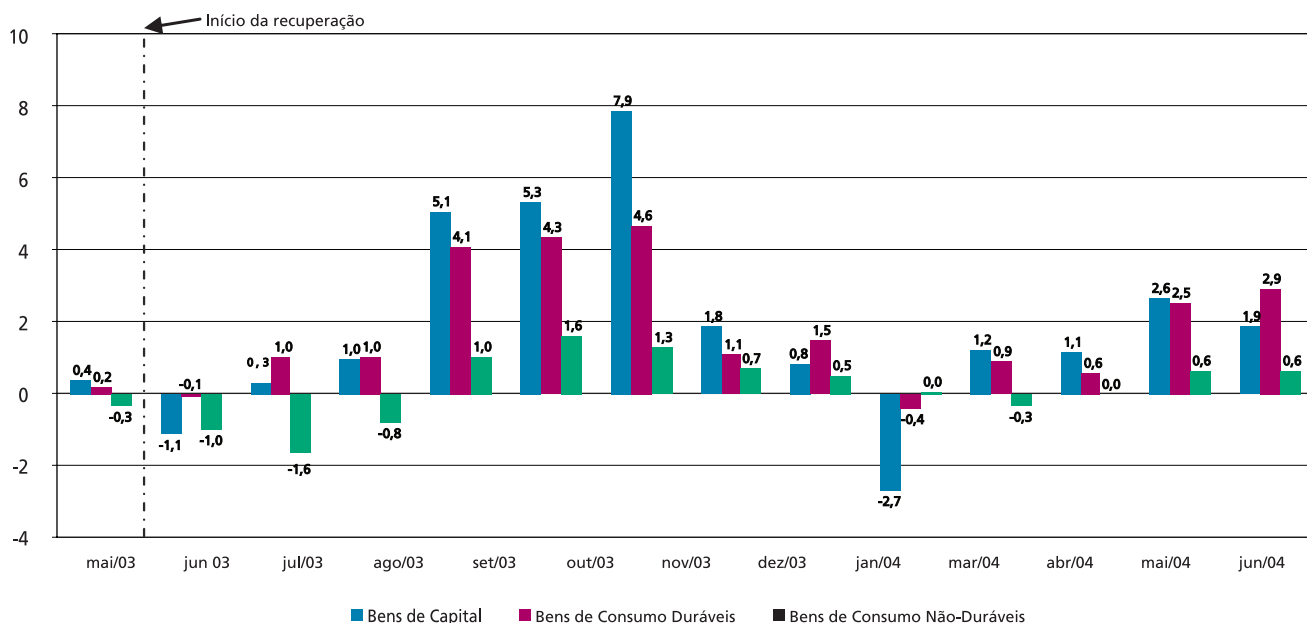


Fonte: IBGE.

No gráfico 3 observa-se a evolução da produção por categoria de uso na retomada de 2003. Novamente, cumprem papel importante dois fatores: a redução da taxa de juros, fruto do sucesso do controle inflacionário;

e principalmente a recuperação das exportações. Também a exemplo de antes, os bens de consumo duráveis e os bens de capital são as categorias a primeiro crescerem na retomada.

Gráfico 3. Média Móvel (3 Meses) da Taxa de Crescimento Mensal (%) da Produção Física da Indústria Brasileira - 2003/2004



Fonte: IBGE.

Podemos dizer, assim, que desde 1999 o padrão de retomada de crescimento na indústria brasileira tem sido o de avançar primeiro nas categorias citadas na metalmeccânica – em especial bens duráveis de consumo –, espalhando efeitos, depois, a outros setores.

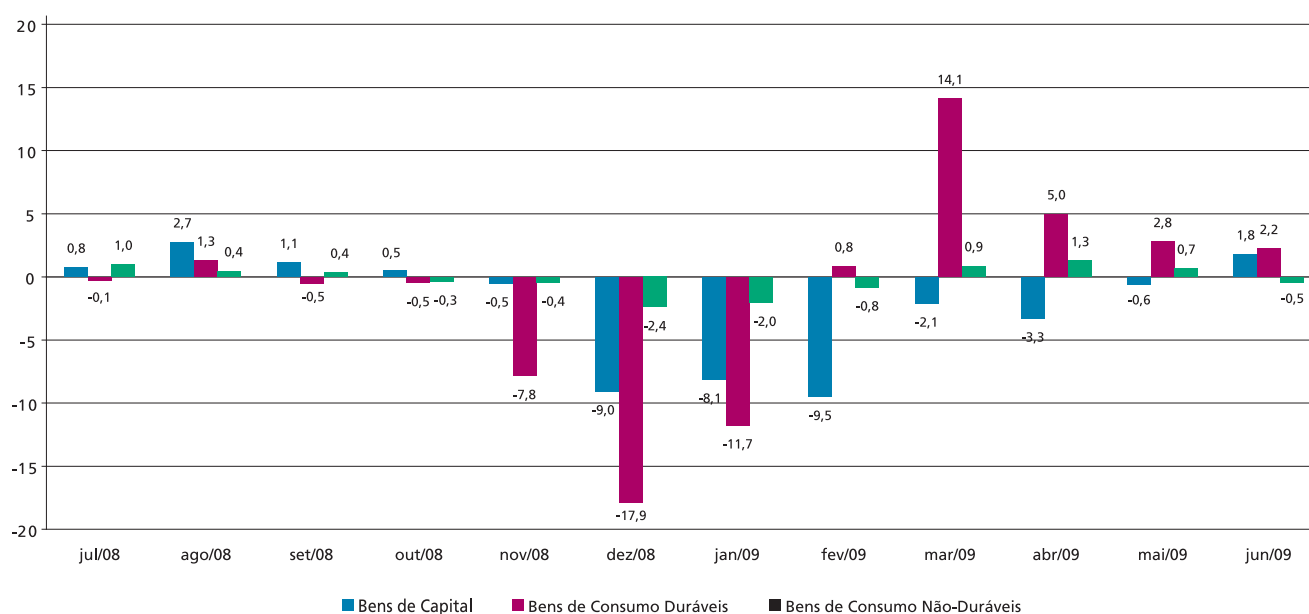
Isto parece compreensível devido a dois fatores: nossa estrutura industrial apresenta este último complexo como o de maior densidade; e é o setor de maior poder de encadeamento intersectorial.

Mas o que ocorre atualmente? Podemos dizer que já se configura uma clara retomada?

Pode-se afirmar que os estoques na indústria já estão próximos dos níveis desejados pelas empresas; em alguns casos, até abaixo da demanda. Além disso, os níveis de inadimplência têm se reduzido, e as grandes empresas já recuperam faturamento o suficiente para se manterem mais solventes. Entretanto, tal não parece ser o bastante para configurar, até junho de 2009, um quadro seguro de retomada. Apesar de a categoria de bens de consumo duráveis já estar reagindo

primeiro (reação, em parte, fruto de incentivos fiscais) e já haver sinais pontuais de intenções e retomadas de investimentos em setores cuja ênfase é o mercado interno, a maioria dos ramos da indústria ainda aumenta muito pouco (ou não aumenta) sua produção em relação a 2008.³ Todavia, um sinal positivo deve ser apreciado: o segundo trimestre de 2009 mostra uma inflexão nas expectativas empresariais da indústria. O quadro de incerteza se dissolve e as expectativas de produção futura se tornam, em geral, positivas.

Gráfico 4. Média Móvel (3 Meses) da Taxa de Crescimento Mensal (%) da Produção Física da Indústria Brasileira - 2008/2009



Fonte: IBGE.

A dissipação do quadro de incerteza e a recomposição dos estoques desejados são os pilares da conjuntura atual. Contudo, uma retomada de crescimento mais sustentada, estrutural, passará certamente por dois eventos: uma recomposição da fluidez das cadeias produtivas, já que “para frente” e “para trás” todos frearam abruptamente a produção; e a retomada também das exportações de manufaturados (não apenas de *commodities*), o que provavelmente ainda demorará. Ou seja, a crise alterou pouco o quadro

da demanda interna quanto ao consumo e em parte dos investimentos, os quais foram muito mais adiados que cancelados definitivamente. O que houve foi um quadro sistêmico de incerteza, num momento de forte carregamento de estoques, gerando uma reação regressiva no curto prazo na produção. A quase ausência de transmissão inflacionária da desvalorização cambial também cumpre seu papel, ao possibilitar a redução das taxas de juros e sinalizar riscos menores na ponta do crédito.

3. Não se deve esquecer o fato de 2008 haver sido um ano excepcionalmente bom, o que de certa forma condiciona a base de comparação e tende a minorar a importância da recuperação.

Concorrência, Mudança Tecnológica e Crescimento

Luís Felipe Giesteira
José Eustáquio Ribeiro Vieira Filho

A interação entre a ciência, a tecnologia e a produção vem sendo massivamente debatida ao longo das últimas décadas. A complexa relação entre a mudança tecnológica e as várias organizações econômicas (ou instituições) propicia elementos básicos para o entendimento do progresso técnico e do crescimento econômico. Visando tão somente fomentar a discussão acadêmica, este texto apresenta o debate entre a visão neoclássica – que enfatiza a noção do capital humano – e a corrente evolucionário-schumpeteriana – que resalta os conceitos de capacitação, rotina, aprendizagem, busca e seleção.

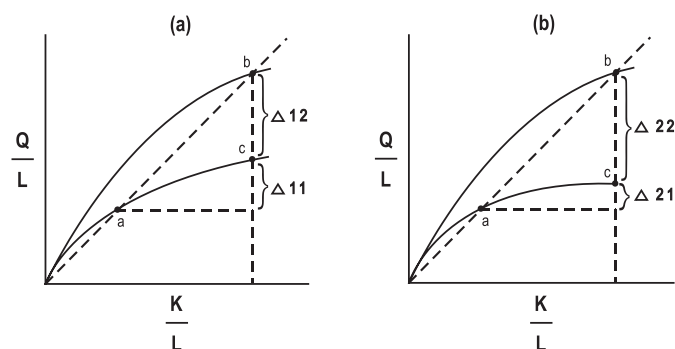
A abordagem evolucionária do crescimento econômico surge como forma alternativa de estudar o processo de mudança tecnológica (até então estático e exógeno) por meio de uma análise dinâmica,⁴ em que a acumulação de capital não se dá apenas por acréscimos residuais de eficiência produtiva ao longo do tempo. Tal alternativa teórica buscou reiterar a importância do progresso técnico enquanto fonte principal do crescimento econômico, e propor melhor base explicativa para os fenômenos relacionados à mudança tecnológica.

Em artigo intitulado *A contribution to the theory of economic growth*, Solow (1956) estabeleceu, por intermédio de um modelo de crescimento, as bases da discussão especificamente neoclássica do desenvolvimento econômico. Todavia, tal formalização do pensamento entendia a mudança tecnológica como um resíduo, já que os ganhos produtivos eram determinados pelo uso intensivo de fatores ou por um deslocamento da curva de produção. No ano seguinte, o mesmo autor elaborou o estudo empírico *Technical change and the aggregate production function*, explicitando de que maneira a poupança, o crescimento demográfico e o progresso tecnológico afetavam o aumento do produto. Em uma de suas principais conclusões, Solow identificou a importância relativa da mudança tecnológica no crescimento do produto em mais de 87%.

Embora o progresso técnico fosse considerado exógeno, não se ignoravam quais variáveis afetavam a magnitude da mudança tecnológica. De acordo com a figura 1, deslocamentos para cima na curva ou fronteira de produção representariam mudanças tecnológicas. No caso do gráfico (a), mantido o trabalho constante,

o produto teria crescido na magnitude de $\Delta 11$ (entre a e c) se o capital aumentasse. Porém, a função de produção não seria alterada. O aumento do produto por trabalhador não explicado pelo crescimento da taxa capital-trabalho é dado por $\Delta 12$, relacionado à mudança tecnológica (do ponto a ao b). No gráfico (b), $\Delta 21$ pode ser atribuído ao crescimento do capital por trabalhador, e $\Delta 22$ às transformações tecnológicas. Quanto mais difícil for a substituição de um fator produtivo pelo outro (ou seja, quanto menor a elasticidade de substituição técnica), menor é o crescimento da produtividade relacionado à intensidade de capital, e maior será a importância relativa à mudança tecnológica.

Figura 1. Curva ou fronteira de produção e interpretações sobre o crescimento da produtividade



Fonte: Adaptado de Nelson e Winter (1982, p.200).

Uma vez examinados aspectos da discussão por meio da figura 1, ainda há problemas, por exemplo, quanto à especificação da função de produção. Supondo que a curva de produção seja descrita por $y = AK^\alpha L^\beta$ (onde y é o produto, K o capital, L o trabalho e A o estado da tecnologia), o crescimento percentual de y será igual ao somatório percentual do crescimento de A , α percentual do crescimento de K , e β percentual do crescimento de L . Embora a formulação confirme que o crescimento em A mensura a contribuição total da mudança tecnológica no crescimento do produto, é fácil perceber que os melhoramentos tecnológicos elevam não apenas a produtividade do capital, mas também induzem investimentos adicionais (novos insumos requeridos e treinamentos, por exemplo). Neste caso, diferentemente da função de produção, a formação de capital, além de facilitar o crescimento, não deve ser considerada independente do produto. Se a mudança tecnológica é a variável que

4. *Dinâmica* não significa meramente a indexação do tempo (*time-indexed*), modo pelo qual o termo é usado na literatura de equilíbrio intertemporal. Um modelo que simula a realidade dinâmica especifica leis de transição que governam como o estado da natureza no tempo t se transforma no estado no tempo $t+1$.

explica em sua maior parte as variações no produto, a produtividade do capital não pode ser considerada como um resíduo, mas sim determinada de forma endógena, pois depende das discussões de gasto em inovação em qualquer modelo de crescimento.

Desde então, realizaram-se consideráveis esforços de pesquisa para se compreender as transformações tecnológicas. Como a importância relativa da mudança tecnológica no crescimento do produto é significativa, no intuito de melhor caracterizar estes deslocamentos na fronteira produtiva buscou-se aumentar as especificações da curva de produção com a inclusão de mais termos explicativos. Inúmeros estudos empíricos⁵ apontaram para a significativa relevância do progresso técnico no tocante ao crescimento produtivo e tentaram, em certa medida, destacar o papel do aprendizado e do conhecimento cumulativo na explicação residual. Mankiw, Romer e Weil (1992), por exemplo, avaliaram as implicações do modelo de crescimento de Solow e concluíram que, mesmo com níveis de disparidade internacional de renda *per capita* e taxas de crescimento, os resultados eram consistentes com a evidência empírica, ao incorporarem a idéia do capital humano enquanto fator cumulativo. Já Grossman e Helpman (1994) atentaram para o investimento em conhecimento na busca de lucros como fundamental para o crescimento de longo prazo. No intuito de incluir aspectos mais explicativos ao progresso técnico, procurou-se entender de que forma as economias investem em conhecimento.

A teoria neoclássica do crescimento endógeno incluiu o capital humano e os gastos em conhecimento formal, numa tentativa de melhor explicar o progresso tecnológico. Entretanto, não se alteraram os pressupostos teóricos de análise, os quais eram baseados no equilíbrio estável e na racionalidade substantiva (maximizadora). Ao longo das diferentes formulações teóricas sobre o crescimento econômico, a mudança tecnológica endógena relacionada ao capital humano de uma forma geral é compatível com a combinação ótima e eficiente de fatores. Por um lado, as firmas convergem para um equilíbrio produtivo, condizente com a estabilidade do padrão tecnológico. Por outro, não existem limitações de ordem econômica ou mesmo de coleta e processamento de informações por parte dos agentes, o que reduz o grau de incerteza a um nível probabilístico aceitável.

Todavia, uma das grandes dificuldades em lidar com a mudança tecnológica talvez seja a falta de uma adequada compreensão da relação entre ciência, tecno-

logia e inovação empresarial. A agenda de pesquisa de natureza schumpeteriana pode sugerir interessantes conexões analíticas. A corrente evolucionária da mudança tecnológica⁶ formulou uma abordagem alternativa do crescimento econômico, associando as inovações empresariais à dinâmica concorrencial. A competição entre os agentes econômicos se dá pela busca permanente de inovações, tendo em vista vantagens competitivas que proporcionem lucros de monopólio. O motivo da inovação, qualquer que seja sua fonte, é sempre a expectativa de um ganho financeiro extraordinário. O resultado, não intencional, da busca dessa forma de renda pelos capitalistas individuais acaba sendo a aceleração do progresso tecnológico – tanto pelo impacto sobre a oferta de conhecimento científico quanto pela maior adequação deste à criação de produtos e processos relevantes para a competitividade empresarial – e, assim, do crescimento econômico.

No mundo real, contudo, a articulação entre o conhecimento científico, abstrato, formal e submetido a regras metodológicas rigorosas, de um lado, e, de outro, empresas submetidas a pressões concorrenciais variadas, focadas em ganhos financeiros, revela-se complexa e mediada. Em particular, esta articulação sugere a necessidade de se observarem com maior detalhe e realismo os processos produtivo-tecnológicos das firmas, abrindo suas “caixas pretas”. Um conceito que se revelou fundamental para a compreensão dos “microfundamentos” do acoplamento entre empresas e conhecimento de base científica é o de *resources* (recursos), originalmente elaborado por Edith Penrose. Esta autora buscou desenvolver uma teoria econômica intrafirma (de certa forma, em consonância com o debate sobre os custos de transação, fundado por Coase), explicando como as firmas crescem e se qualificam para serem vitoriosas, ou decrescem ante a seleção do mercado. Existem diversas vertentes interpretativas que buscam fornecer uma explicação do maior ou menor sucesso competitivo das firmas (tomadas individualmente), mas pode-se dizer que são todas variações em torno da detenção de tipos específicos de recursos, chamados *capabilities* (capacitações).

De outro modo, sem detrimento do enfoque intrafirma, os schumpeterianos buscam fornecer explicações que se baseiam no âmbito industrial-tecnológico. Admitindo que, em última instância, a causa relevante do sucesso competitivo residiria na esfera produtiva, tais autores sugerem que a relação entre o conhecimento

5. Cf. Abramowitz (1956); Denison (1964); Jorgenson e Griliches (1967); Mankiw, Romer e Weil (1992); e Grossman e Helpman (1994).

6. A corrente evolucionária é identificada pelo estudo seminal de Nelson e Winter (1982), o qual inspirou uma série de modelos subsequentes, como Winter (1984), Silverberg, Dosi e Orsenigo (1988) e Chiaromonte e Dosi (1992). Esta corrente retomou o debate acerca das inovações tecnológicas e incorporou, ao mesmo tempo, o paradigma evolucionário em suas análises, revisitando as ideias de Joseph Alois Schumpeter.

científico e suas aplicações práticas define paradigmas tecnológicos de relativa autonomia frente aos interesses concorrenciais das empresas. Estas duas dimensões interagem segundo algumas características peculiares a cada paradigma, entre as quais se destacam a oportunidade tecnológica, a cumulatividade em relação aos avanços já alcançados e a apropriabilidade financeira dos esforços empreendidos. Certamente, há casos de firmas concentradas em seu *core business* que são “tomadoras” de tecnologia. Todavia, estes casos tendem a ser pouco relevantes quando se pensa em um setor – ou em um país. Como regra, as firmas são bem ou malsucedidas, conforme demonstrem capacidade de avançar no domínio tecnológico em seus setores de atuação.

Pode-se resumir o debate sobre a competitividade empresarial em torno de dois enfoques: o *inward* e o *outward looking*. O primeiro enfoque concentra-se no *caráter tácito* dos processos de aprendizagem da firma, destacando a importância do “caminho percorrido” (ou seja, realçam a *path dependency*) e da gestão, da acumulação e da difusão do conhecimento intra e interfirmas. Não obstante haja nesta tradição estudos de caso ilustrando de que maneira, sob certas condições, algumas empresas conseguem acelerar a aquisição de novos conhecimentos e ter um melhor aproveitamento dos recursos internos, é difícil alterar “de fora” seus padrões peculiares, específicos de cada firma. Em algumas versões, chama-se atenção para a importância da *interatividade* entre empresas e consumidores. A interatividade permitiria a aceleração do *aprendizado*, pelo acesso ao conhecimento que, embora específico para cada firma, pode ser adaptado em processos de constantes trocas de informações e demandas. Sem embargo, não é difícil perceber que há pouco para se fazer, em termos de políticas públicas, além de regulação e redução de custos de transação destas “trocas”, ou de adoção de políticas voltadas para o “ambiente” competitivo (maior abertura comercial, combate à concorrência desleal etc.).

O segundo enfoque desenvolve a abordagem das *capabilities*, privilegiando a absorção dos conhecimentos externos⁷ enquanto causa do sucesso competitivo – o *outward looking* das empresas. Assim, tendem a se revelar bem-sucedidas no embate competitivo aquelas que buscam soluções externas para os problemas tecnológicos que enfrentam, seja para otimizar o uso de um *layout*, seja para melhorar um produto. A capacidade de fazer uso de estoques de conhecimentos mais gerais, alheios ao que as rotinas ordinárias impõem à empresa, é que explicaria o crescimento de longo prazo. Não se nega a existência de uma dinâmica interna da firma,

mas tal dinâmica não é suficiente para determinar suas escolhas estratégicas e seu sucesso competitivo. A capacidade de lançar mão de conhecimento externo via capacitações “genéticas” ou herdadas da firma é a variável decisiva para a competitividade. Naturalmente, esta visão faculta um papel muito maior para políticas públicas, inclusive mais intervencionistas. É preciso, contudo, tomar cuidado com as mediações que se estabelecem entre a atividade estatal e a resposta efetiva dos agentes econômicos individuais.

A preocupação original dos estudos schumpeterianos era muito menos o que explicaria o sucesso competitivo de uma firma em relação a suas concorrentes, e mais a demarcação de um campo de pesquisa em que as lógicas do progresso científico-tecnológico, da concorrência e do crescimento econômico pudessem ser estudadas em sua interação. Além da dinâmica interna da firma, numa visão macroeconômica, a ciência passou a ser determinante do desenvolvimento econômico. A relação entre o micro e o macroeconômico, entretanto, é complexa. De acordo com Lundvall (1992), o conceito de sistema nacional de inovação é elemento-chave para uma melhor compreensão desta relação e para a capacidade de uma atuação efetiva das políticas públicas que buscam, através do progresso tecnológico, afetar o desenvolvimento econômico.

Um sistema nacional de inovação constitui uma malha de instituições formais e informais, convenções e padrões comportamentais, articuladora de oferta e demanda de conhecimento tecnológico. Esta malha se confunde com as políticas públicas que a todo o momento alteram sua configuração, com maior ou menor intensidade, de forma passiva ou ativa. Contudo, sua dimensão mais importante é a interação entre a produção de ciência aplicada e a produção privada de bens que serão “selecionados” no mercado. A abordagem das capacitações mostra ser este um diálogo difícil – provavelmente mais ainda em países que se encontram muito aquém da fronteira tecnológico-industrial. De um lado, as empresas produzem e detêm estoques de conhecimentos práticos, pouco decodificados, buscando auferir remuneração financeira pelo capital imobilizado. De outro, os cientistas respondem às pautas dos programas de pesquisa em que se inserem, os quais são em sua quase totalidade originados nos países mais avançados.

Ao tentar reproduzir a inovação, as empresas *second-movers*, tipicamente de países atrasados, são levadas a acelerar seu “acúmulo de conhecimento”. A inovação passa a ser melhor dominada e, finalmente, reproduzível

7. Cf. Cohen e Levinthal (1989).

em série. A ciência cria um suporte gerador de uma fonte abundante de mais inovações (incrementais ou não), reduz o desconhecimento da inovação original, utilizando um padrão de linguagem acessível a uma comunidade que extravasa em muito a firma individual e reduzindo o caráter tácito da inovação pré-científica. Embora seu efeito seja mais evidente no sentido de as inovações não pararem – porque pressionam o inovador a continuar inovando, ao mesmo tempo que lhe proveem os meios para tanto –, a ciência – conhecimento codificado e padronizado – facilita a passagem à produção em série, estimulando inovações derivadas no setor produtor de bens de capital. A existência de vínculos entre ciência e indústria explica os ganhos sinérgicos para a economia como um todo, realçando o caráter sistêmico das afinidades cognitivas e produtivas.

As experiências taiwanesa e coreana mostram que é possível construir sistemas nacionais de inovação em países atrasados, similares aos encontrados em alguns países líderes. Sugerem ainda que esta construção se encontre no cerne da explicação do sucesso daqueles países – no aumento e na melhora de sua presença nos mercados internacionais e no crescimento da produtividade. Mesmo com um relativo desenvolvimento industrial, não se pode concluir que uma base industrial combinada com políticas de C&T seja a fórmula para reduzir o diferen-

cial entre o desenvolvimento econômico de países líderes e periféricos. É preciso intervenção estatal para coordenar o equilíbrio da demanda e da oferta. Não basta impor “choques de capitalismo” baseados em abertura rápida e sem critérios.

A elevação da demanda empresarial por capacidade tecnológica própria é um alvo difícil de atingir. Não há atalhos em políticas públicas. Se a industrialização não é condição suficiente para que firmas *latecomers* passem a competir por assimilação de conhecimento, é improvável que economias semi-industrializadas possam mais que adquirir pacotes tecnológicos prontos no mercado, cabendo à ciência um papel apenas adaptativo e marginal na determinação do crescimento da produtividade. Caso o Estado não cumpra a sua função de organizar o ambiente institucional promotor do desenvolvimento tecnológico, a aprendizagem empresarial pode ser letárgica e, nesse sentido, não importa quão virtuosas e pujantes sejam as universidades e centros de pesquisa. Sem a conformação de elos integrando consistentemente o interesse competitivo das empresas ao sistema de pesquisa científica, aumentar-se-á o *gap* entre a oferta e a demanda de conhecimento tecnológico, prejudicando-se, assim, o desenvolvimento econômico de médio e longo prazo.

REFERÊNCIAS

- ABRAMOWITZ, M. *Resource and output trends in the United States since 1870*. American Economic Association, p. 5-23, 1956.
- CHIAROMONTE, F.; DOSI, G. *The micro foundations of competitiveness and their macroeconomic implications*. In: FREEMAN, C.; FORAY, D. (Orgs.). *Technology and the wealth of nations: the dynamics of constructed advantages*. London: Pinter Publishers, p.107-134, 1992.
- COHEN, W. M.; LEVINTHAL, D. A. *Innovation and learning: the two faces of R&D*. The Economic Journal. v. 99, p. 569-596, set., 1989.
- DENISON, E. F. *The unimportance of the embodied question*. The American Economic Review, v. 54, n. 2, p. 90-93, mar., 1964.
- GROSSMAN, G. M.; HELPMAN, E. *Endogenous innovation in the theory of growth*. Journal of Economic Perspectives, v. 8, n. 1, p. 23-44, dez., 1994.
- JORGENSON, D. W.; GRILICHES, Z. *The explanation of productivity change*. The Review of Economic Studies, v. 34, n. 3, p. 249-283, jul., 1967.
- LUNDEVALL, B. *National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning*. London: Pinter Publishers, 1992. 342 p.
- MANKIW, G., ROMER, D., WEIL, D. N. *A contribution to the empirics of economic growth*. Quarterly Journal of Economics, v. 107, n. 2, p. 407-437, mai., 1992.
- NELSON, R. R.; WINTER, S. *An evolutionary theory of economic change*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1982.
- PENROSE, E. *The theory of the growth of the firm*. Oxford: Oxford University Press, 1959.
- SOLOW, R. M. *A contribution to the theory of economic growth*. The Quarterly Journal of Economics, v. 70, n. 1, p. 65-94, fev., 1956.
- _____. *Technical change and the aggregate production function*. Review of Economics and Statistics, v. 39, p. 312-320, 1957.
- WINTER, S. G. *Schumpeterian competition in alternative technological regimes*. Journal of Economic Behavior and Organization, v. 5, p. 287-320, jun., 1984.

