

Padrões de Inovação na Indústria Brasileira

João Furtado*

Este artigo utiliza, como um dos seus apoios, o conjunto de trabalhos que vêm sendo desenvolvidos nos últimos 3 anos no âmbito do Diretório da Pesquisa Privada, um projeto contratado pela FINEP, com recursos do Fundo Verde-Amarelo. Graças aos recursos do projeto e ao entusiasmo de tantos pesquisadores e profissionais, mais de 500 entrevistas foram realizadas, em empresas e organizações não governamentais. A todos os colaboradores desta rede de pesquisa que participaram das atividades desenvolvidas ao longo dos últimos 33 meses, incluindo os profissionais das instituições contratantes, de organismos governamentais, e das empresas e instituições entrevistadas, o devido reconhecimento e o sincero agradecimento. Os resultados deste projeto podem ser vistos no portal: www.finep.gov.br/portalpp

1. Sobre inovação: um paralelo entre as idéias pioneiras e o Brasil

Inovação é muito mais do que invenção. Ela vai além de ciência e tecnologia, que são muitas vezes um dos ingredientes do processo. Foi Schumpeter, um austríaco com uma rara biografia, quem assinalou esta idéia; e desde então ela encontrou eco nas realidades e nas mentes. O imenso potencial oferecido pelo conhecimento, que existe e que está sendo criado permanentemente, para a solução de problemas antigos e a concepção de novos, seja no campo do material ou do imaterial, da economia, da produção, das relações sociais e das manifestações culturais, elevam-no à condição de jazida inesgotável, onde a inovação pode encontrar terreno fértil para, com o vigor do empreendimento, desabrochar¹. Por isso, C&T também é muito mais do que inovação.

* Economista, professor da Escola Politécnica da USP, coordenador do *Diretório da Pesquisa Privada* e do *Observatório de Estratégias para a Inovação*, projetos contratados pela FINEP/MCT. Fundou (1991) e coordenou (1998-2003) o Grupo de Estudos em Economia Industrial (GEEIN) – <http://geein.fclar.unesp.br>.

¹ A Revista Brasileira de Inovação publicou um artigo notável de Stanley Metcalfe que explora em profundidade as relações entre Ciência, Tecnologia e Inovação: “Equilibrium and Evolutionary Foundations of Competition and Technology Policy: New Perspectives on the Division of Labour and the Innovation Process”, *RBI*, vol. 2(1), 2003. Disponível em versão eletrônica em www.finep.gov.br.

No livro em que as suas preocupações com a dimensão econômica são mais fortes², Schumpeter procurou demonstrar que a inovação não é apenas um passo além do desenvolvimento tecnológico, da criação de capacidades técnicas ou da aplicação de conhecimentos científicos. A inovação está em outro plano e exige outros requisitos. A invenção está para a curiosidade e a engenhosidade como a inovação está para a determinação e o pragmatismo.

Muito embora seja amplamente considerada uma obra monumental, com dimensões históricas, teóricas e estatísticas, expressas no título e nas suas mais de mil páginas, o livro vendeu, à época, pouco mais de um milhar e meio de exemplares³. Diferentemente de seu principal contemporâneo – Keynes –, Schumpeter dedicou esforços modestos à divulgação prévia das principais idéias entre os seus pares e ao trabalho de aperfeiçoamento editorial. Também por isso, as muitas páginas dos dois volumes encontraram, à época, pouca receptividade.

Mas essa não terá sido, certamente, a razão principal da falta de entusiasmo dos seus contemporâneos pelas idéias de Schumpeter. Existe pelo menos uma razão mais importante, de grande relevo para o desenvolvimento dos argumentos aqui apresentados. Inovação, na definição original, consiste numa realização original, de natureza econômica. Pode ser um novo produto ou processo, ou uma forma de comercialização nova (para ficarmos no mais evidente). Para Schumpeter, a inovação está sempre associada ao atributo mais raro e mais desigualmente distribuído entre os indivíduos: a capacidade empreendedora. Nela está presente o *estalo mágico*, às vezes; ou a *perseverança* e a *tenacidade*, outras vezes; e sempre envolverá risco, sobrepujado pela antevisão dos louros, das recompensas, dos lucros, a moeda comum da realização no capitalismo.

A cronologia e o entorno da obra de Schumpeter não poderiam ser mais dissonantes e contrários, àquela época, ao seu sucesso das idéias. Um livro, monumental, cuja mensagem mais forte consiste na valorização do empreendedor econômico, e portanto da empresa, o seu veículo por excelência para promover o progresso e a prosperidade, veio a público no momento em que o capitalismo atravessava, mundialmente, a sua pior crise. O livro pioneiro de Schumpeter – *A Teoria do Desenvolvimento Econômico* – foi publicado, é verdade, em 1911, mas em alemão e a edição inglesa esperou 23 anos, até 1934. Juntamente com o *Business Cycles*, esta edição foi publicada em meio aos desdobramentos de 1929: como conquistar adesão para a idéia de que a superioridade do capitalismo se baseia no sujeito empreendedor precisamente no momento em que os capitalistas se retraem e o “animal spirits” desaparece, engolfado sob os efeitos da crise?

Esta digressão introdutória remete-nos ao Brasil. Em meio à mais longa e inusitada crise da economia brasileira, como reconhecer, numa realidade com tanta pobreza e miséria, os sinais da inovação e do empreendimento, que são o ingrediente principal de transformação econômica? O paralelo com as idéias pioneiras do

² *Business Cycles: A Theoretical, Historical, and Statistical Analysis of the Capitalist Process*, de 1939.

³ Esta informação é de Thomas McCraw, professor em Harvard (onde Schumpeter também lecionou a partir 1932) e editor da *Business History Review*.

fundador da economia da inovação parecerá, a muitos, exagerado; mas ele pode ajudar-nos a compreender vários aspectos das percepções públicas sobre a inovação no Brasil. Pode ajudar-nos, também, a dimensionar as perdas a que o organismo econômico e o tecido social vêm sendo submetidos.

2. Transformações estruturais e ajustamento na indústria brasileira

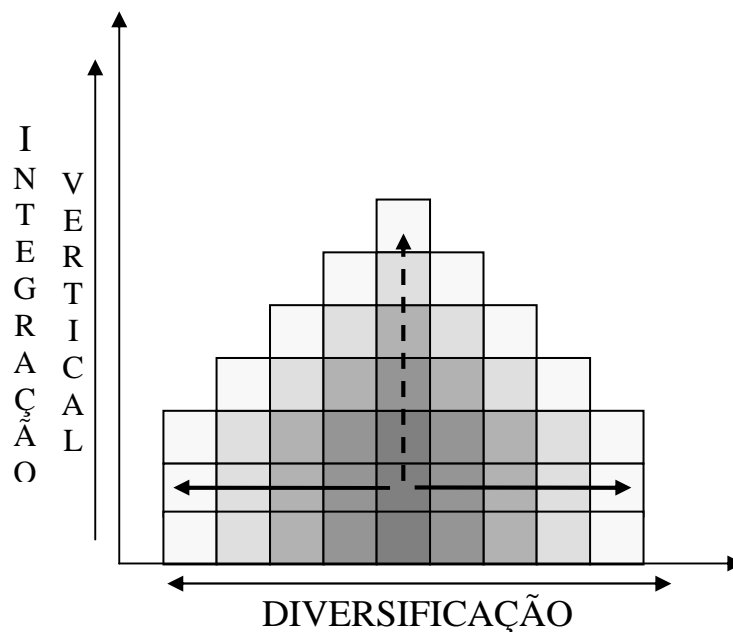
A economia brasileira cresceu, por um longo período, a taxas de muito elevadas. O setor industrial, em especial, apresentou um ritmo extremamente acelerado de expansão da produção. Neste período, as empresas – nacionais privadas, estatais, estrangeiras – montaram as bases de uma economia industrializada, diversificada, integrada. Não é mero crescimento; é muito mais uma expansão com transformações estruturais – amplas, intensas, profundas. Estas transformações estruturais são convergentes com o padrão industrial do capitalismo e propiciaram à indústria brasileira a sua moderna estrutura de produção, com predomínio dos setores de insumos básicos e equipamentos (bens duráveis e de capital). Pelo menos antes do advento das inflexões de rumo do padrão industrial dominante internacionalmente nos anos de 1980-90, que levaram novos setores – notadamente a eletrônica – a uma condição de proeminência nos países avançados e na Ásia, a estrutura industrial brasileira era um tecido com uma malha estreita e densa e muito poucos vazios.

No ano de 1980, o último da fase de crescimento intenso e continuado, os dois grandes agrupamentos setoriais que caracterizavam o padrão industrial do período posterior à II Guerra Mundial – a metalmecânica e a química – representavam quase 1/2 da produção total da indústria manufatureira. Esta participação era menor do que nos três grandes países industriais (Alemanha, EUA, Japão), mas análoga à de vários outros países industrializados classificados na categoria dos “avançados”.

A formação da estrutura industrial brasileira pelo processo de substituição de importações possui implicações sobre a dinâmica das empresas e da concorrência. Completar a estrutura industrial, examinando a pauta de importações em consonância com os sinais emitidos pela política econômica, propiciou – às empresas existentes e aos capitais em busca de campos de aplicação – as oportunidades que nutriram o crescimento da sua produção e as oportunidades de valorização. O aproveitamento que as empresas fizeram desses “claros”, diversificando a gama de produtos e o espectro de atividades produtivas, representa uma característica importante da estrutura industrial brasileira (mesmo não lhe sendo exclusiva).

As empresas enriqueceram o seu portfólio industrial e comercial por meio destes dois vetores de expansão – produtos e atividades. Numa representação esquemática, é possível mostrar este processo por meio de dois vetores que formam uma matriz de produtos e atividades. O vetor de produtos mostra uma ampliação do número e da variedade de produtos, ocorra ela em mercados verdadeiramente novos ou meramente adjacentes; e o vetor de atividades apresenta o leque de funções e etapas industriais, estando associado a dois fatores: a extensão da base de produtos e o grau de verticalização da produção.

Figura 1 – Diversificação de produtos e integração vertical na expansão das firmas



Novos produtos e novas atividades industriais constituem fontes de crescimento para as empresas e permitem-lhes oportunidades de aprendizagem. Ao longo do processo de industrialização, ambos os desenvolvimentos estão associados a formas de aquisição de novos conhecimentos e capacidades. Os sinais recebidos dos mercados e os parâmetros do processo condicionam fortemente a importância relativa dos diferentes componentes presentes nas estratégias expansivas das empresas: expandir as áreas de produção tornou-se mais importante do que intensificar os processos produtivos.

Assim, ocupar um novo mercado ou um novo nicho de mercado, tomados às importações, será sempre mais provável do que avançar sobre o desenvolvimento de produtos verdadeiramente novos. Analogamente, expandir a produção, a partir da mesma base industrial, também deverá prevalecer sobre o aperfeiçoamento de processos ou o desenvolvimento de novos. Possui este caminho alguma especificidade nacional que não a sua intensidade, reforçada pelas condições brasileiras?

Não foi assim que ocorreu também no capitalismo dos países avançados, onde as empresas “alargaram” os seus limites? Um exemplo pode ajudar a visualizar. Ente os setores que mais cresceram nos Estados Unidos após a II Guerra Mundial, nutrindo-se da demanda refreada pelos anos de economia dirigida pelo esforço bélico, destaca-se o de eletrodomésticos, com os fogões e as geladeiras como os seus carros-chefe. Apesar das imensas capacidades técnicas das principais empresas deste setor (onde durante muito tempo imperaram empresas do porte da General Electric, da Whestinghouse, bem como da Ford e da General Motors⁴), o setor

⁴ As divisões de eletrodomésticos das grandes empresas automobilísticas dos Estados Unidos nasceram de uma diversificação do ar refrigerado (dos automóveis) e foram depois reunidas

desenvolveu-se seguindo as linhas da mudança meramente incremental e perfunctória, que os observadores da cena industrial dos Estados Unidos chamaram de “whistles and bubbles”.

Os “apitos” e as “bolhas” que buscavam atrair a atenção e as graças dos consumidores sem envolverem maiores esforços, resumem a estratégia desta e de muitas outras indústrias. Mesmo no capitalismo dos Estados Unidos, com a sua vastidão de recursos financeiros e técnicos, foi pelo caminho de menor resistência, pela facilidade dos *penduricalhos*, que as empresas procuraram, em tantos setores, diferenciar os seus produtos. Isto ocorreu inclusive com a empresa que nasceu da genialidade inventiva e do pragmatismo aplicado de Thomas Edison, no país onde as pesquisas científicas puderam desde cedo ser fonte de inovação e parte integrante dos processos de criação de riqueza. Como imaginar, nas condições do capitalismo periférico, que as ações voluntaristas das suas empresas, respondendo aos sinais dos mercados e nas condições institucionais que lhes próprias deste ambiente, poderiam criar uma outra trajetória? Aonde iriam elas buscar os incentivos? E quanto aos recursos – de onde eles viriam?

O exame atento da cena industrial brasileira, da história das suas empresas, das suas trajetórias de desenvolvimento, mostra que os casos de desenvolvimento tecnológico mais consistentes estão associados a dois grupos de circunstâncias. Em muitos casos foram decisões de natureza extra-econômica, sendo as empresas motivadas por razões de Estado ou orientações deliberadas das suas políticas. Em outros, foram acidentes de percurso que permitiram antecipar trajetórias. No mais das vezes, elas ocorreriam apenas muito mais tarde ou com uma intensidade muito inferior.

O primeiro caso dispensa argumentação; ele é evidente e demanda no máximo evidências históricas⁵. Mas um exemplo pode ilustrar o segundo. No depoimento que deu à Comissão Mista Parlamentar de Inquérito do Congresso Nacional sobre “As causas e as conseqüências do atraso industrial e tecnológico brasileiro”⁶, José Mindlin argumentou que a busca de capacitação tecnológica própria por parte da Metal Leve só ocorreu porque o licenciador (estrangeiro) da tecnologia impôs restrições ao seu uso por parte do licenciado: na crise do início dos anos de 1960, quando a Metal Leve procurou dar vazão à sua capacidade ociosa por meio de exportações, encontrou as resistências do fornecedor de tecnologia, que fez apelo às cláusulas restritivas do contrato. A tecnologia fornecida deveria ser utilizada apenas no mercado interno, estando vedada a sua exportação (direta – revenda; ou indireta – exportação de produtos).

autonomamente na WCI (White Consolidated Industries), adquirida pela Electrolux no lance transatlântico inicial da globalização deste setor.

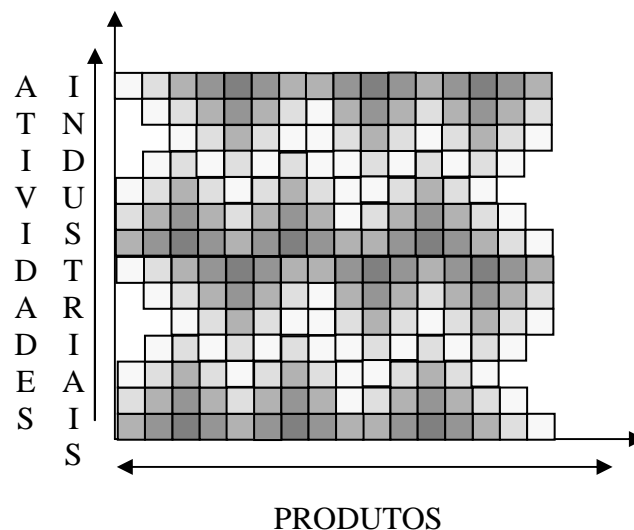
⁵ O ano de 1934 conhece o Congresso Nacional de Aeronáutica e os anos seguintes são o palco dos debates entre propostas que irão, nos anos de 1940, culminar no ITA, cuja primeira turma é de 1947. Se os frutos da EMBRAER fossem apenas aviões e exportações, o tempo de maturação da planta seria medido num intervalo de quase meio século. A PETROBRAS responde, também, a incentivos que não podem ser reduzidos aos econômicos.

⁶ A CPI foi presidida pelo Senador Mário Covas e relatada pela Deputada Irma Passoni.

A situação brasileira não constitui um caso notório de atraso – absoluto ou relativo. Existe, pelo contrário, uma notável aderência entre as suas circunstâncias e os desenvolvimentos que ocorreram.

Ao longo do seu processo de expansão segundo as linhas da substituição de importações, as empresas ampliaram a gama de produtos e de atividades. Normalmente, têm um mercado central e um leque de atividades principais (“core”). Poderão ter construído ou conquistado novas competências e utilizá-las de forma a dinamizar os seus vários mercados e processos. Dificilmente, no entanto, terão elas as condições de criar as mesmas capacidades, em todas as células da matriz de produtos-atividades, e atingir o mesmo grau de desenvolvimento de suas competências. A figura 2, abaixo, dialoga com a figura 1 apresentada anteriormente: as competências centrais do binômio produtos-atividades associadas a cada empresa dificilmente serão coincidentes. Quanto mais próximas, mais especializada será a estrutura de produção; quanto mais diluídas, mais diversificado será o tecido industrial. A combinação entre especialização e diversificação é crucial para as possibilidades de desenvolvimento do sistema, quer dizer, do conjunto de elementos que se relacionam mutuamente como parte de um todo.

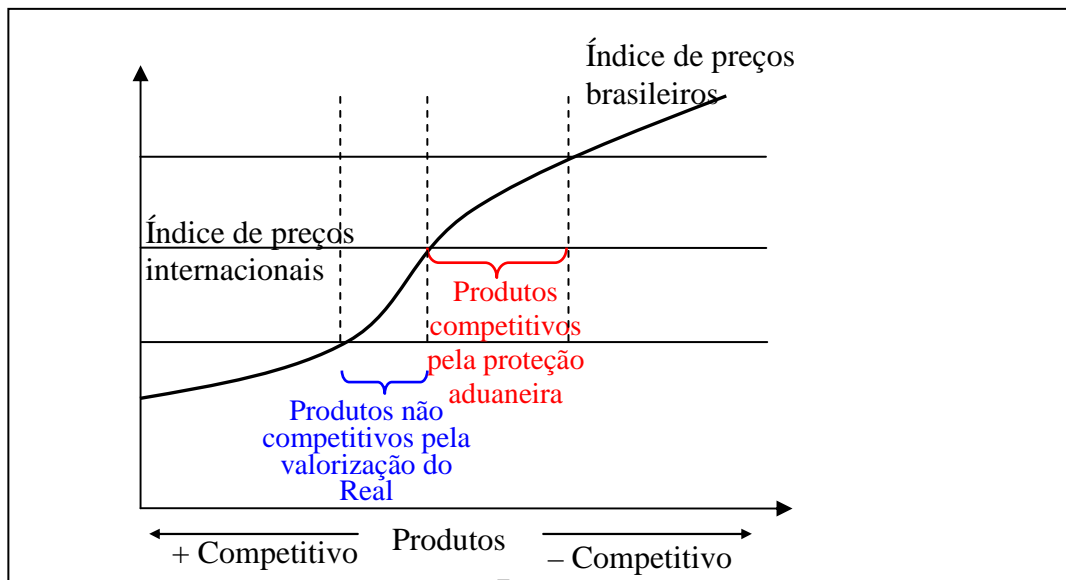
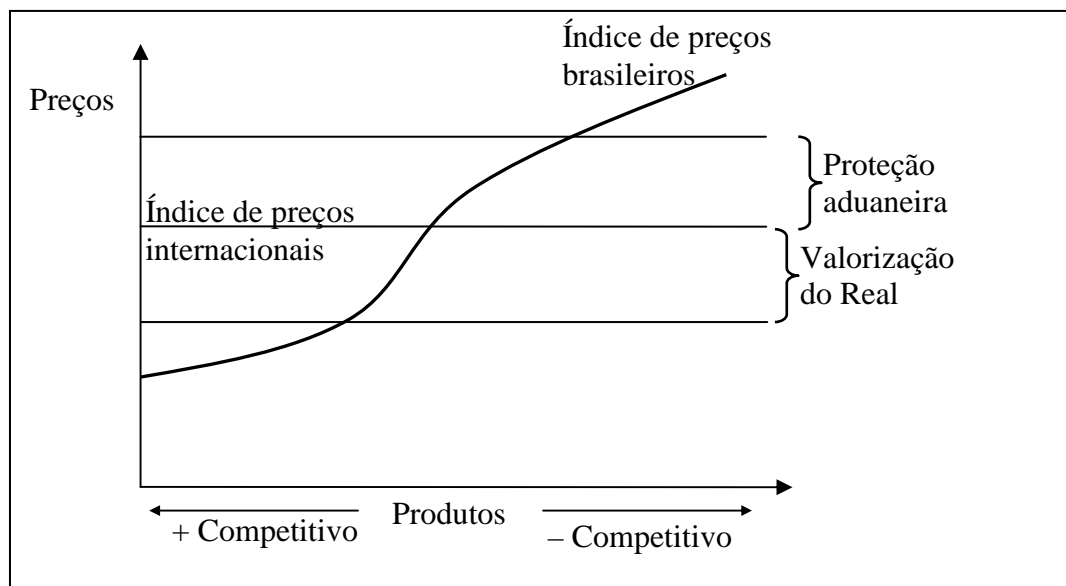
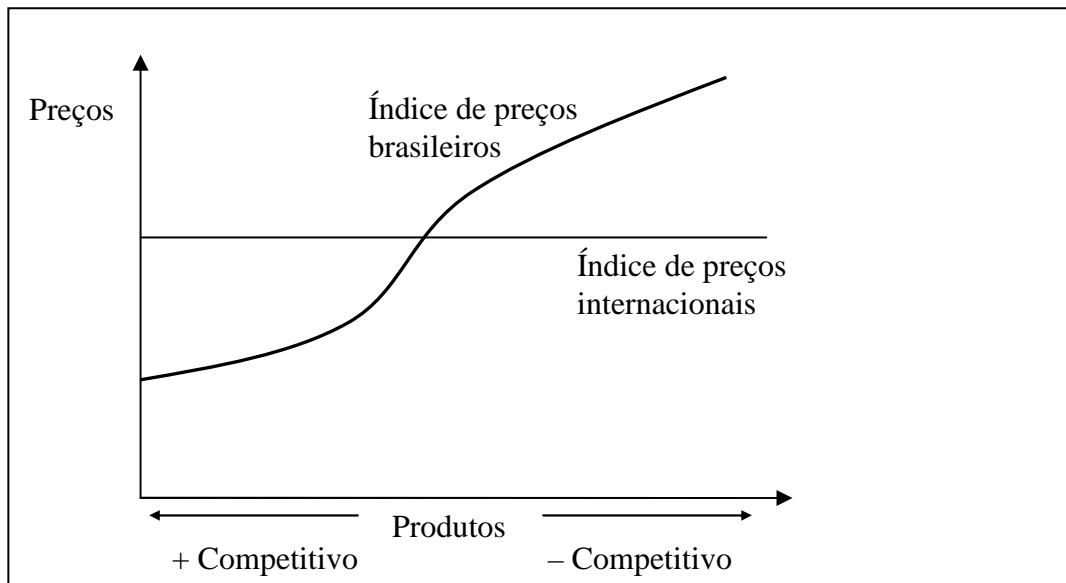
Figura 2 – O adensamento da matriz industrial a partir dos processos de diversificação de produtos e de integração vertical das firmas em expansão



Se umas empresas desenvolverem mais um vetor de produtos e um vetor de atividades, outras terão desenvolvido outros. Existirão competências individuais mais concentradas numa área da matriz de produtos-atividades; e elas constituem competências coletivas ou especializações. Mas é provável que, ao longo do processo de industrialização, umas empresas se voltem mais para uns segmentos de mercado e outras para outros, o mesmo ocorrendo em termos de competências industriais. Daqui resulta um núcleo duplo de cada empresa (produto-atividade), ao lado do qual subsistem muitas outras atividades, com graus variados de eficiência produtiva e alcance comercial. Umas serão mais rentáveis, outras menos; mas formam todas o portfólio da empresa. A abertura – e o seu catalisador: o câmbio valorizado –

internalizaram os novos parâmetros da concorrência e obrigaram as empresas a olhar uma outra realidade. Ela pode ser representada na figura abaixo.

Figura 3



Obrigadas a esforços novos, em busca de eficiência, de resultados que lhes permitam escapar de pressões competitivas desconhecidas (e muito severas), é neste portfólio amplo e diversificado que elas irão buscar – num primeiro momento – os dois elementos principais de suas respostas.

Um primeiro elemento consiste em fontes de economia, no sentido mais direto. Elas resultam do próprio modo anterior de expansão, com diversificação de produtos e áreas industriais. Ela gerou, em muitos casos, áreas de ineficiência, que podem ser eliminadas por intermédio da simples – mas relutante, porque contrária à lógica – supressão de produtos e etapas industriais. Isto significa, para a empresa, um encolhimento da sua extensão econômica, que poderá ser compensado, eventualmente, pela intensificação dos esforços nas áreas remanescentes – as principais. De um ponto de vista microeconômico, cada uma das atividades menos eficientes (em termos produtivos ou comerciais) contribui com uma proporção menor de produto líquido (produção deduzida de insumos) do que aquela proporção em que utiliza os fatores; e a sua respectiva produtividade é, por isso, inferior à média. A supressão desses produtos ou dessas atividades gera, então, uma contribuição líquida positiva em termos de indicadores médios⁷.

O ajustamento restritivo fez-se também acompanhar da busca de fontes adicionais de competitividade. Em vários casos, a simples supressão de produtos, linhas de produtos ou etapas produtivas permitiu elevar a competitividade média da empresa e do seu setor, com a troca de produção interna (menos eficiente) por produção externa (mais eficiente). Esta troca fez-se por produção importada em alguns casos, nacional em muitos outros. A comparação dos complexos metalmeccânico e eletroeletrônico permite visualizar os dois casos polares deste processo.

Na metalmeccânica ocorreu uma redução das atividades internas à empresa e um aumento das compras de terceiros, mas estas deslocaram-se, na maior parte dos casos, para uma elevada proporção de compras internas (produção interna, no Brasil). Em termos da representação gráfica anterior (Figura 3), é como se muitas empresas estivessem, em termos médios, localizadas perto da fronteira que separa o competitivo do não competitivo, mas esta proximidade fosse o resultado de algumas atividades à esquerda do ponto e outras à sua direita. Sendo estas atividades competitivas e não competitivas não coincidentes entre as empresas, algumas empresas puderam suprimir umas atividades, comprando de outras os produtos (insumos) correspondentes ou investindo em processos de aprendizagem e

⁷ Se a produtividade média de uma empresa é uma somatória de produtos líquidos (ou valores adicionados) dividida por uma somatória dos respectivos empregos, ao eliminar produtos ou etapas menos produtivas as empresas elevam a sua produtividade média. Atividades mais densas em termos industriais podem, pela própria densidade técnica, estar associadas a níveis médios de produtividade mais reduzidos. O debate sobre este processo ocorreu no Brasil principalmente nos anos centrais do decênio de 1990. Este processo encontra paralelo com aquele que ocorreu na economia dos Estados Unidos nos anos de 1980, quando os aumentos de produtividade decorreram muito mais de supressões de produção e emprego do que de amplos aumentos de produção e ganhos construtivos de produtividade. O debate estadunidense opôs os economistas da equipe de Reagan àqueles que mais tarde cerrariam fileiras com Clinton.

capacitação capazes de permitir-lhes superar as suas deficiências. Ao final, cada empresa deslocou-se para a faixa mais competitiva, à esquerda, seja com recursos próprios ou com insumos e produtos de outras. Na metalmecânica, os ingredientes deste processo são, essencialmente, do sistema industrial integrado construído ao longo da substituição de importações e revigorado – com baixas localizadas – no período recente.

Na eletroeletrônica, ao contrário, a redução na gama de produtos e nas etapas realizadas pelas empresas gerou um processo de supressão desses segmentos na indústria, que se tornou fortemente dependente de produtos importados e da importação de uma ampla variedade de insumos e componentes intermediários. Na representação gráfica (figura 3), é como se um número muito grande de insumos, componentes, produtos, processos e atividades estivesse localizado na faixa à direita, com parcelas modestas e limitadas à esquerda, na faixa competitiva. Ademais, haveria coincidência entre as empresas em termos dos seus binômios de produtos-atividades competitivos e não-competitivos, impossibilitando um ajustamento em termos de aprendizagem coletiva, por transferência de insumos, produtos ou conhecimentos entre as empresas.

É possível argumentar que o leque de atividades suprimidas pela abertura seria bastante menor, não tivesse o câmbio sofrido a inflexão artificial e duradoura do período 1994-1998 (ver a ilustração deste argumento na representação gráfica). Mas também é inegável que a capacidade de resistência de um complexo como o metalmeccânico pôde ocorrer ao longo do período todo e ver-se enormemente reforçada logo após a desvalorização de 1999, enquanto no caso das atividades eletroeletrônicas as suas insuficiências parecem apresentar um outro caráter. A distância entre estas duas trajetórias só pode ser explicada por um conjunto amplo de fatores, entre os quais se destacam a herança da fase anterior e o ritmo de transformações na fronteira tecnológica.

No caso da metalmecânica, a estrutura herdada era densa, com fragilidades pontuais; e o deslocamento mais lento, sem rupturas ou descontinuidades, da fronteira permitiu que a superação das deficiências ocorresse sem maiores ameaças às estruturas. As maiores perdas na metalmecânica não foram em termos de produtos e muito menos de atividades, mas de mudanças patrimoniais e desnacionalização. Na eletroeletrônica, pelo contrário, o tecido industrial já era mais rarefeito e nem mesmo as políticas implementadas puderam propiciar as condições para que as empresas acompanhassem o ritmo de transformação muito mais acelerado e, em muitos casos, com sucessivas descontinuidades, que ademais se somam a características de produtos leves, com fortes componentes intangíveis, ciclos de vida muito curtos, escalas de produção muito volumosas, níveis de concentração da produção elevados e uma enorme capacidade de comercialização entre países e regiões. Numa imagem que simplifica sem deturpar excessivamente: a metalmecânica fez “cluster”⁸ em bases

⁸ O termo *cluster* é hoje utilizado de forma majoritária como sinônimo de sistema localizado de produção ou, na terminologia mais difundida e quase oficial, arranjo produtivo local. Schumpeter, em *Business Cycles*, utiliza o termo cluster para designar um conjunto de indústrias com fortes relações recíprocas – por exemplo, a indústria elétrica. A OCDE utiliza o termo cluster nesta mesma acepção, schumpeteriana.

nacionais e pôde resistir e desenvolver-se, na nova fase, em todos aqueles países que tinham dimensões e densidade suficiente; e a eletroeletrônica, muito diferentemente, fez cluster num plano global, com forte dispersão de grande número de atividades imateriais ou de forte conteúdo imaterial e elevado grau de regionalização na Ásia (Ernst, 1997).

Estes dois tipos de resposta e resultado constituem as situações polares da reestruturação. O forte conteúdo material da metalmecânica opõe-se à imaterialidade característica da eletroeletrônica, cujo ritmo rápido de transformação tecnológica e dos mercados, com sucessivas descontinuidades, dificulta um acompanhamento que na metalmecânica pode ocorrer com relativa prontidão e grande consistência.

Na metalmecânica, a atividade industrial possui uma elevadíssima endogenia, havendo um conjunto de princípios e técnicas que pode ser aplicado, de forma horizontal e bastante difundida, a um grande número de produtos. O ponto de partida dos equipamentos da metalmecânica, do motor do automóvel ao compressor de geladeira, passando por fábricas de máquinas de terraplenagem, tornos mecânicos, caldeiras e muitos outros, começa numa fundição que está dentro da própria empresa. Inúmeras fábricas brasileiras possuem unidades de fundição. A partir delas, encadeiam-se sucessivas operações industriais que culminam na montagem do produto final. Na metalmecânica brasileira, os coeficientes de integração industrial local são bastante elevados, um fato que contrasta de forma pronunciada com o que ocorre, para ficar num exemplo que já foi paradigma de *sucesso*, no México.

Muito diferentemente ocorre na eletrônica. O componente básico do equipamento eletrônico é um circuito fabricado em grandes empresas, de escala de produção mundial, com coeficientes de exportação muito elevados. As grandes fábricas estão localizadas num país e a produção é vendida para muitos países. O insumo básico da eletrônica – o *chip* – é um dos vazios relevantes do tecido industrial brasileiro⁹. Esta diferença é básica e crucial.

Outros agrupamentos industriais podem estar mais próximos de uma ou outra destas situações polares. Os setores habitualmente classificados como intensivos em recursos (agroindústria, vestuário e calçados) aproximar-se-iam da metalmecânica enquanto a química de especialidades e a farmacêutica, no outro extremo, seriam catalogadas ao lado da eletroeletrônica. Mas algumas diferenças importantes entre estes grupos devem ser ressaltadas. Enquanto a metalmecânica, pelo menos nos seus segmentos com reduzido conteúdo eletrônico, se abastece dos seus próprios insumos e princípios industriais, todas as demais atividades intensivas em recursos dependem crucialmente de fatores externos à sua lógica industrial. O caso da agroindústria é

⁹ A Política Industrial brasileira anunciada pelo governo federal colocou a fabricação de semicondutores como uma das suas prioridades. A despeito de muitas críticas formuladas por adversários radicais da política industrial e por vários analistas que discordam desta escolha setorial, ela pode ser considerada acertada nos aspectos básicos e nos contornos: os semicondutores são um insumo básico da indústria moderna e a busca de capacitação tecnológica e capacidade industrial em semicondutores dedicados à miríade de aplicações específicas – tanto algumas que já existem quanto outras que podem ser criadas pelos elos entre fabricante e usuários – da indústria brasileira poderá promover o desenvolvimento de inúmeras atividades.

evidente; e quanto mais se aprofunda o exame desta experiência mais se constata, com algum pesar, a forte dependência deste setor em relação a insumos cujas trajetórias de desenvolvimento possuem raízes locais modestas. No outro campo, a farmacêutica e a química de especialidades possuem dinâmicas que poderíamos considerar passíveis de segmentação, havendo em muitos casos possibilidades de desenvolvimento, seja por substituição de importações, seja, com muito mais potencial, por criações inovadoras para mercados mais amplos.

A montagem de um sistema industrial é tudo menos uma tarefa trivial. Que o diga a eletrônica – a brasileira, sim; mas a de tantos outros países que tentaram e fracassaram em mais de um momento. Com todos os pecados sempre aludidos, a industrialização brasileira resultou num sistema industrial, ao mesmo tempo capaz de grandes realizações e portador de um imenso potencial. Um dos seus aspectos mais marcantes é a preferência por certos tipos de desenvolvimentos, limitados, sim; mas característicos do próprio padrão industrial e das restrições a que o sistema está submetido. Duas restrições são mais importantes. A primeira é de natureza macroeconômica e traduz-se em impedimentos ou dificuldades que são impostas a muitos projetos, o que se vê reforçado pelas desigualdades que as empresas enfrentam. A segunda restrição é de natureza institucional, revelando um atraso brutal entre o ambiente brasileiro e o quadro internacional. Nenhuma destas duas fragilidades brasileiras será aqui tratada de maneira detida.

3. A inovação na economia brasileira

Afinal, a inovação vai bem ou vai mal? A resposta a esta pergunta remete à imagem do copo – meio cheio ou meio vazio?

Mas esta analogia, tão conhecida, deve ser vista de uma forma muito especial no contexto da inovação no Brasil. O copo não está apenas meio cheio e meio vazio. O copo está, no contexto brasileiro, no limite do que podem as empresas, dadas as suas circunstâncias, irremovíveis e incontornáveis. Este ponto – das circunstâncias brasileiras e dos limites e condicionantes colocados aos processos de inovação – será retomado adiante.

Agora, cabe retomar o esforço de avaliação do estado da inovação. Uma das principais conclusões que os estudos realizados¹⁰ permitem sustentar refere-se ao caráter amplamente disseminado do processo. O copo está meio cheio ou meio vazio? Depende de onde está localizado o observador. Neste caso, o olhar conta muito; e a divergência dos olhares não se refere propriamente a setores. É comum atribuir comportamentos inovadores aos setores mais avançados tecnologicamente, numa associação um tanto linear, que arranca da ciência e imagina alcançar rapidamente o desenvolvimento tecnológico e a inovação. Ocorre que esta associação entre setores

¹⁰ Os principais trabalhos abrangentes sobre inovação são a PINTEC – Pesquisa de Inovação Tecnológica (disponível no IBGE) e os estudos promovidos pelo projeto do DPP – Diretório da Pesquisa Privada (www.finep.gov.br/portaldpp). Em São Paulo, a PAEP – Pesquisa da Atividade Econômica Paulista (Fundação SEADE) fez também um levantamento regional.

avançados e inovação é pouco adequada em geral e totalmente inadequada à situação brasileira.

A considerarmos a importância das inovações, é possível afirmar, possivelmente apenas com algumas ressalvas pontuais, que o copo está mais vazio do que cheio, para não dizer que ele está completamente vazio. Inexistem, de fato, inovações significativas, que possam ser consideradas inovações de alcance mundial¹¹. Aliás, alguém, longe de arroubos ufanistas, poderia imaginar uma situação diferente? O mundo da inovação, a despeito de pontos marcados pela excepcionalidade, fora portanto da regularidade das curvas, não escapa aos ditames da situação brasileira, da sua história, das suas estruturas, das instituições e trajetórias. A inovação pode, efetivamente, criar situações novas, até mesmo imprevisíveis, mas é difícil imaginar que a inovação possa, num passe de mágica, subverter o lugar do Brasil no mundo.

Por isso mesmo, esta forma de considerar a inovação, a partir daquilo que se considera “inovação radical”, parece bastante inadequada aos nossos propósitos e às circunstâncias da economia brasileira. A inovação importante não é aquela que possui um grande alcance em si mesma; mas aquela que desencadeia um processo importante. Neste sentido, a inovação, que pode ser considerada a mola mestra da competição contemporânea, alcançou já um patamar bastante promissor na economia brasileira. Dito de outra forma: o copo está mais vazio, mas falta, para enchê-lo, menos do que parece.

É possível afirmar que em todos os setores é a inovação a mola-mestra da competição? Longe disso. Em grande número de setores, ao contrário, a competição ocorre principalmente por outras vias. Muitas vezes estas vias estão longe de serem as mais desejáveis; e existem casos em que elas não são sequer desejáveis. Mas não existe nenhum setor de atividade, pelo menos na indústria, em que a inovação não tenha o seu espaço e onde as estratégias de inovação não influam, de várias maneiras, nos processos competitivos. Elas ainda não dominam a cena, ainda não capturaram as principais áreas das empresas e nem puderam angariar os recursos mais adequados; mas elas fazem-se presentes e participam cada vez mais ativamente da definição das estratégias em seu conjunto.

Na maior parte dos setores, a inovação já suscita respostas – e elas dão-se no mesmo campo. No complexo agroindustrial, as maiores empresas do setor de carnes estão empenhadas em expandir a sua presença internacional e criar produtos que, no mercado interno, agreguem valor às suas *commodities*. Cada movimento é atentamente acompanhado, cada lançamento de produto vê-se respondido. O campo da inovação – mesmo que ela não se expresse num grande salto – ganhou importância. Outras atividades agroindustriais fazem o mesmo, como atesta o movimento do café, em direção a produtos de melhor qualidade, marcas, *blends*, canais próprios. Nas indústrias de insumos básicos, da celulose e do aço à

¹¹ A Petrobras é a empresa recordista mundial em profundidade de exploração de petróleo no mar. É sem sombra de dúvida um desenvolvimento tecnológico da maior importância, que valorizou um recurso brasileiro que de outro modo permaneceria inexplorado. O sucesso da grande empresa pública brasileira neste campo não lhe permitiu sucesso idêntico em outras regiões. Desenvolvimento tecnológico é um dos fatores do sucesso; mas não o assegura.

petroquímica, a eficiência operacional foi-se projetando sobre os processos e demandando a sua transformação. Eficiência operacional é um processo inesgotável, mas vê-se Ciência, Tecnologia e Inovação ganhando peso e importância nestes campos. Na indústria automobilística, a despeito de capacidades tão diferentes que caracterizam as novas entrantes e as antigas (com diferenças também dentro destas), as empresas vêm cada vez mais apostando em inovações como fulcro dos processos competitivos; e aquelas empresas que se atrasaram neste processo, ou que entraram nele de forma relutante, pagaram preços elevados. Neste caso, nem mesmo as vantagens fiscais que algumas empresas puderam conseguir inibiram os seus processos de inovação, que demandam mais e mais competências técnicas (por mais que elas permaneçam distantes do horizonte das congêneres internacionais, sejam elas as próprias matrizes ou as filiais de nível superior). Estas ilustrações servem apenas de apoio ao argumento principal: a inovação penetra no sistema industrial e vai influenciando crescentemente as estratégias de expansão das empresas e de competição nos mercados.

O importante em todos estes movimentos não é tanto o da sua intensidade, mas muito mais o da amplitude. O esforço inovador que alcança um resultado radical, mas fortuito, não desencadeia respostas. A razão é simples: elas estão fora do alcance das demais empresas. Ao contrário dos lances ousados, irrespondíveis, os esforços regulares e incrementais contribuem para disseminar gradualmente a lógica do processo. Ela começa na percepção da necessidade. Na *Economia da Diversificação*, de Edith Penrose, uma obra clássica de matriz schumpeteriana, os caminhos da diversificação possuem duas trajetórias básicas: dos recursos produtivos para o mercado e do mercado para a base industrial.

Na situação brasileira, que introjetou de forma contundente a competição vinda de fora¹², para depois multiplicá-la por intermédio das respostas internas, é este segundo o caminho mais provável. A equipe de vendas chega da rua esfalfada e coloca os problemas na mesa dos técnicos. É isto que dá amplitude ao movimento: a percepção das realidades dos mercados pelas equipes de vendas, que remetem os problemas à produção, que respondem colocando a sua imaginação e conhecimento a serviço da solução de problemas concretos ou de meras percepções que o engenho e a arte traduzirão em respostas efetivas.

Este é um processo freqüente, que está presente em muitos setores de atividade e em diferentes mercados, mas a pesquisa encontrou o seu exemplo mais acabado num setor de insumos básicos. Num primeiro momento, parecia que a troca de comando na equipe de uma centena e meia de técnicos de pesquisa e desenvolvimento, de um profissional de ciência para outro com perfil “mais comercial”, significava um rebaixamento da posição hierárquica da função P&D dentro da corporação. Mas um exame mais detido da estrutura do departamento e da sua dinâmica de trabalho mostrou que o departamento deixou de ser um alienígena

¹² A abertura brasileira ocorreu em quatro tempos: 1) os movimentos tarifários do final dos anos 1980; 2) os movimentos decididos do início dos anos 1990; 3) a valorização da moeda nacional criada pelo Plano Real; e 4) a desvalorização de 1999. Uma rápida consulta às estatísticas das importações brasileiras mostra os dois primeiros como fatores permissivos, o quarto como atenuante do processo e o terceiro como determinante.

para se tornar parte integrante da estratégia empresarial, integrando-se de forma orgânica à vida da empresa, do cliente aos processos. Movimentos radicais? Nenhum. Mas os resultados são – não a despeito disso, mas talvez por isso mesmo – muito expressivos.

4. Padrões de inovação na indústria brasileira: A inovação em setores ganhadores

4.1. O sistema agroindustrial e o seu padrão de inovação

O padrão de inovação no sistema agroindustrial revela características típicas deste agrupamento de setores, com peso maior da dimensão agrícola e menor das dimensões industriais. Quando se compara o leque de atividades tecnológicas e inovativas das principais empresas com o desempenho do sistema no seu conjunto, constata-se uma pronunciada discrepância. De fato, o desempenho do sistema no seu conjunto ultrapassa em muito aquilo que fazem diretamente as empresas.

É possível descrever a cadeia produtiva da agroindústria a partir de uma sucessão de etapas, mas o processo de desenvolvimento tecnológico e a inovação no setor são bastante mais complexos. Entre os componentes deste sistema estão, sem dúvida, algumas grandes empresas, líderes dos seus segmentos, mas o desenvolvimento do conjunto depende de pelos menos quatro outros grupos de protagonistas: as grandes empresas fornecedoras de insumos, sobretudo químicos, farmacêuticos, veterinários, e sementes; equipamentos – um universo que vai dos tratores e colheitadeiras aos silos e sistemas de transporte e armazenagem; a infraestrutura de pesquisa, com destaque para o sistema público; e um amplo conjunto de empresas, organismos e instituições cujas atividades se relacionam direta e indiretamente com o sistema agroindustrial.

Pela sua própria estrutura, de setor cuja base de produção possui um elevado grau de pulverização, os avanços do setor – em termos médios – dependem não apenas do ritmo de deslocamento da fronteira, associada aos produtores líderes (como ocorre com muita frequência no setor industrial), mas sobretudo da velocidade com que os produtores em seu conjunto vão incorporando algumas das inovações desenvolvidas em diferentes pontos do sistema.

Neste sentido, o papel de organismos como a Embrapa, o Instituto Agrônomo de Campinas e muitas outras entidades regionais de pesquisa agrícola e assistência técnica vê-se potencializado pela ação de muitos outros agentes – privados e públicos – que aceleram o ritmo de difusão e cumprem, com isso, duas funções, que poderiam parecer ambíguas ou contraditórias. Por um lado, difundem mais rapidamente os produtos, métodos e processos. Com isso, a dispersão dos desempenhos reduz-se, a média desloca-se e os efeitos chegam ao segmento seguinte, que pode ser o consumidor final ou uma outra etapa da cadeia. Isto significa, por outro lado, que a aceleração do ritmo de difusão também destrói mais rapidamente os ganhos associados ao esforço inovador pioneiro.

Surgem daí dois efeitos. O primeiro é estímulo ao esforço inovador: uma vez que os ganhos diferenciais associados ao resultado daquele esforço não podem ser mantidos pela simples preservação da posição anterior, a sustentação do ganho exige a renovar o esforço e ter sucesso no alcance de novos resultados.

O segundo efeito envolve o reforço das características próprias de um sistema – a agroindústria – em que, pelos elementos que lhe são próprios, vários dos resultados do processo inovativo muito dificilmente podem ser protegidos da ação que costuma ser classificada como imitadora. Por causa disso, existe sim um estímulo, permanentemente renovado, ao comportamento inovador; mas uma vez que a capacidade de apropriação dos resultados pelas empresas é limitada e temporária, esse comportamento depende sobretudo da renovação dos ingredientes externos.

Estes ingredientes externos são múltiplos e extremamente diversificados. Eles incluem desde o uso – ainda incipiente, mas com papéis cada vez mais importantes – de recursos de imagem de satélite processadas por meio de sistemas informáticos e equipamentos complexos até consultorias especializadas na solução de problemas de irrigação, fertilidade do solo, controle de pragas. Ao lado destes componentes sofisticados, que ajudam a desbravar a fronteira da tecnologia e da sua combinação original promovida pelo empreendimento inovador, existem também os papéis mais ordinários e nem por isso menos relevantes. Quem duvidaria da importância do programa televisivo dominical que há mais de vinte anos difunde tecnologia aos “homens do campo” para a disseminação rápida de conhecimentos e oportunidades, promovendo a experimentação, a reflexão sobre as práticas, o confronto de experiências e o avanço da produtividade média? Em nenhum setor de atividade o papel da inovação original está tão integrado com o da sua difusão (ou “imitação”), produzindo resultados tão positivos. Incrementos, mesmo que muito modestos, alimentam o processo.

Uma das características mais salientes do processo de inovação que ocorre internamente às empresas líderes da produção agroindustrial refere-se às formas de *agregação de valor*. Existem pelo menos três planos em que este processo pode ser examinado.

Do ponto de vista da economia nacional, a agregação de valor às cadeias produtivas da agroindústria é bastante positiva. Tal como exportar aço agrega mais valor do que a venda do minério, vender carnes resulta em valor superior à venda do grão que alimenta os animais. Portanto, de um ponto de vista nacional, agregar valor aos produtos básicos resulta em maior densidade de valor e exportações superiores. Existiria aqui uma exceção. Ela pode não ser importante em termos quantitativos, mas ajuda a compreender alguns aspectos da questão – e da confusão – relacionada com agregar valor e avançar nas cadeias. Uma matéria-prima de qualidade pode depreciar-se por um tratamento inadequado da próxima etapa, seja ou não industrial. O exemplo famoso é o de países produtores de couro de qualidade que lhe retiram valor quando produzem sapatos sem qualidades técnicas ou inserção comercial adequada. Um café torrado de forma inadequada pode valer menos do que o café em grão. Afora estes casos, que correspondem a exceções pontuais, na maioria dos casos o avanço na cadeia corresponde a uma efetiva agregação de valor no país.

Mas nem sempre este processo de agregação de valor na cadeia por incorporação de mais uma etapa (por exemplo, produção de bens de consumo finais a partir de *commodities*) significa uma efetiva agregação de valor pelas empresas. De fato, é possível que uma empresa produtora de *commodity*, ao adentrar numa nova etapa de produção (mais a jusante, mais perto do consumidor final), acirre a concorrência com as empresas especializadas que atuam nesse segmento, reduzindo as margens globais e, portanto, reduzindo o valor agregado na etapa. Sendo produtora de *commodity* e tendo uma área básica extremamente competitiva (além de volumosa), a empresa poderá camuflar a deterioração das margens; mas a entrada no novo segmento terá elevado o valor médio dos produtos vendidos, sem necessariamente elevar a rentabilidade do conjunto das suas atividades. Mas se para as empresas da cadeia este efeito pode ser considerado deletério, o mesmo não pode ser dito quanto aos consumidores: novos produtos, concorrência mais acirrada no mercado, preços sob pressão.

O processo de fuga da comoditização não demanda obrigatoriamente avanço na cadeia de produção. Agregação de valor pode significar, também, criação de valor nas próprias etapas a que as empresas estão dedicadas. Por mais restrito que seja o mercado, laranjas e suco de laranjas orgânicos são atividades que criam mais valor sem demandarem uma nova atividade, uma nova etapa. O “boi orgânico” está na mesma linha. A elevação progressiva da qualidade dos cafés brasileiros não apenas não demanda a agregação da etapa industrial de produção de café solúvel como pode, é provável, impedir a deterioração da qualidade do produto básico que este produto industrial propicia. Muito embora exista uma ampla simpatia implícita pelo processo de agregação de valor por meio da agregação de novas etapas, é possível sustentar que o processo alternativo de agregar valor – por meio da valorização das etapas básicas e da criação de valor nos segmentos que as empresas conhecem melhor – está muito mais vinculado a comportamentos e estratégias inovadoras.

Existe um último elemento que deve ser destacado sobre este processo – em curso na economia brasileira – de inovação por meio de agregação de etapas e, pro esta via, de valor. No caso de várias empresas líderes dos seus segmentos, o processo de agregação de valor tem significado uma suavização do processo e conquista de mercados externos e, associado a isso, um deslocamento da competição interna para um terreno menos dependente de custos e mais preocupado com diferenciação dos produtos. Os benefícios para os consumidores são evidentes, mas o vigor da capacidade exportadora esvai-se.

4.2. O complexo metalmeccânico: fontes e mecanismos da inovação

A verdadeira fortaleza industrial brasileira é a metalmeccânica. Nela se explicitam vários dos diferenciais positivos da indústria brasileira. Ao contrário do que ocorre na agroindústria, os seus principais insumos estão totalmente nacionalizados e constituem uma vantagem absoluta da economia brasileira.

Mas a fortaleza industrial e a inovação não são equivalentes; ao contrário. Uma das razões que explica a notável competitividade do complexo industrial metalmeccânico brasileiro é precisamente o ritmo mais vagaroso de deslocamento da fronteira tecnológica. Os setores em que a indústria brasileira revela maior

competitividade são precisamente aqueles aonde o ritmo de inovação é inferior. Será que daqui se depreende uma incapacidade inovadora da indústria brasileira, a ausência de espírito ou dinâmica inovadores?

A resposta é negativa – enfaticamente negativa. O elemento inovador está presente em todas as atividades, a despeito das diferenças setoriais em relação a esforços e a resultados. Ocorre, entretanto, que nem todos os setores e indústrias (conjunto de empresas que partilham a mesma base de produção, as mesmas tecnologias e matérias primas) possuem os mesmos recursos para a inovação. A agroindústria, a despeito da forte dependência externa de muitos dos seus elementos básicos (insumos), conta com uma enorme quantidade de elementos inovadores. A metalmeccânica (junto com equipamentos elétricos de baixo conteúdo eletrônico) possui, internalizados na sua estrutura coletiva, numerosos de ingredientes que propiciam a continuidade do processo de aprendizagem e o surgimento – dos esforços realizados por cada empresa – de oportunidades de inovação individuais e coletivas. Se as empresas são capazes de esforços – industriais, de capacitação técnica, de desenvolvimento tecnológico – mais robustos, isso também se deve a que estes esforços se fazem num terreno mais seguro, com menos descontinuidades, em que as distâncias com relação à fronteira internacional e aos principais rivais são menos ameaçadoras. Por isso mesmo, é nos setores onde a inovação (internacionalmente) é menos ameaçadora que as empresas brasileiras são mais inovadoras. Dito de outra forma, a indústria brasileira inova na medida das suas possibilidades; e quem pode mais é, precisamente, quem está frente a rivais internacionais que podem menos.

A posição da indústria metalmeccânica brasileira (incluindo as filiais) na cena internacional sofreu importantes mudanças no período recente. Pode-se dizer que os temores da desindustrialização, que em vários outros segmentos se mostraram exagerados, neste caso revelaram-se totalmente infundados. A metalmeccânica brasileira é uma indústria sólida diversificada e o seu segmento mais importante em termos sistêmicos – a indústria de bens de capital – é-o ainda mais. E quando se utiliza aqui o adjetivo que qualifica imediatamente a metalmeccânica, é possível afirmar que em muitos dos seus segmentos existe uma forte identificação das filiais de empresas estrangeiras com o tecido industrial local e tensões fortes entre a dinâmica e as ambições das direções locais (não importa muito se ocupadas por nativos ou expatriados, para usar a linguagem das multinacionais) e os papéis mais limitados que a matriz por vezes outorga.

As empresas brasileiras mais competitivas nesta vasta área industrial que é a metalmeccânica e que possuem maior visibilidade pública são produtoras de *commodities* – os exemplos mais conhecidos são os motores elétricos e os compressores de equipamentos de refrigeração. A classificação destes produtos na categoria de *commodities* pode ser adequada, mas as empresas que os fabricam estão longe de serem empresas desprovidas de capacitações técnicas e realizam esforços tecnológicos sistemáticos. Existe diferenciação mesmo em *commodities* – e elas deveriam, com mais propriedade, ser chamadas de pseudo-*commodities*.

Mas uma boa parte destas empresas metalmeccânicas bem-sucedidas no plano internacional produz equipamentos diferenciados, com equipes de engenharia

bastante robustas, que dedicam dezenas de milhares de horas à concepção das soluções que darão aos seus produtos a capacidade de competirem com os demais fornecedores. Muitas vezes, entre estes competidores está a matriz da empresa, uma filial que muitas vezes está instalada no Brasil há décadas. Uma das respostas mais freqüentes que os dirigentes destas empresas – nativos ou expatriados – dão às indagações sobre as suas competências e sobre as relações entre a filial e a matriz passa pelo reconhecimento de alguns atributos diferenciados da filial, produto da sua história e das circunstâncias brasileiras. Uma das formas mais comuns de divisão de trabalho entre a matriz e a filial neste caso passa pelos atributos sofisticação e robustez.

É característico da metalmecânica que a inovação ocorra de forma incremental, incorporando atributos novos aos equipamentos. A engenharia que as equipes brasileiras desenvolvem procura incorporar elementos que diferenciem os seus produtos dos congêneres internacionais, mas nunca no vetor sofisticação. Diferentemente do que ocorre na eletrônica, na metalmecânica existe uma tal densidade de empresas, em todos os segmentos, com especializações múltiplas, que o próprio tecido industrial oferece permanentemente às empresas recursos que ajudam a alimentar o processo de desenvolvimento tecnológico e de inovação.

Em todas as empresas metalmecânicas existe um forte reconhecimento da necessidade de contar com equipes de engenharia robustas. É próprio da metalmecânica, é quase intrínseco. Nem sempre as empresas estabelecem uma diferença entre esta engenharia e a inovação. Também isto é característico da metalmecânica. O processo é feito de aperfeiçoamentos, pelas linhas de continuidade, de forma incremental. Às vezes, oportunidades mais importantes se oferecem, mas elas não apareceriam sem as equipes técnicas da “rotina”. Neste sentido, na metalmecânica, inovar – de forma incremental – é um aspecto constitutivo das estratégias e das práticas das empresas, representa a forma típica do seu desenvolvimento, do seu comportamento oligopolístico. As empresas reconhecem-se mutuamente como rivais, sabem umas das outras as forças e as fraquezas, buscam penetrar nos respectivos mercados emulando o comportamento do vencedor e reforçando as próprias vantagens. Imitações e incrementos estão no coração do negócio.

4.3. A inovação em setores *perdedores*

Existem no Brasil dois grupos de atividades que são recorrentemente classificadas entre aquelas que possuem desvantagens competitivas e, a rigor, graves deficiências – a farmacêutica e a eletrônica. O exame da balança comercial poderia ser um indicador destas deficiências, mas a distância que separa a estrutura e a dinâmica destes setores dos padrões internacionais quase dispensa, por evidente, maiores esforços de demonstração.

Como será a inovação nos setores perdedores? Inovam menos? Inovam algo? Ao contrário do que se pensaria a partir da imagem *setores perdedores*, existe, sim, inovação nestes setores. O impulso inovador está dificultado, mas não impedido, pela assimetria entre o ambiente externo e as condições concretas das empresas no Brasil.

Sempre que as empresas estão em patamares muito diferentes, as relações competitivas – potencialmente dinâmicas – tornam-se inócuas. Quem está atrás não pode agredir, quem está na frente não precisa avançar. Este equilíbrio é danoso para todos, incluindo, no longo prazo, as próprias empresas, um resultado que não poupa nem mesmo a líder. Este é um dos fatores que torna a dinâmica da inovação, nos setores perdedores, tão distinta daquela que existe nos demais.

Fármacos e medicamentos

A política industrial brasileira, recém-lançada, definiu o setor de fármacos como um dos setores prioritários para sua ação estruturante e transformadora. A despeito de ser um *setor perdedor*, possivelmente um daqueles em que o Brasil é mais deficiente e está mais afastado da fronteira internacional, ele está longe de ser um deserto industrial. Existem várias boas empresas, tanto na produção de fármacos como na produção de medicamentos; e vários deles apresentam estratégias inovadoras bastante consistentes; na verdade, surpreendentemente ousadas. Se estas estratégias forem julgadas pela comparação com o padrão internacional, certamente a avaliação resultante será extremamente pessimista. É evidente que uma grande empresa farmacêutica brasileira não possui – até aqui – estratégias de pesquisa e desenvolvimento análogas às grandes empresas farmacêuticas internacionais. No caso das empresas internacionais, os seus investimentos em P&D, apesar de superestimados, são excessivamente volumosos e remetidos a um intervalo de tempo desproporcionalmente largo para o tamanho e o horizonte da de todas as empresas nacionais, sem exceção. Aliás, nenhuma empresa brasileira pode realizar investimentos remetidos a horizontes temporais idênticos aos de empresas estrangeiras se os respectivos custos de capital são tão diferentes. As empresas nacionais, necessariamente, definem horizontes mais estreitos.

Ocorre que a dinâmica da inovação pode, com enormes distâncias em relação à fronteira internacional, gerar resultados bastante adequados para permitir às empresas espaço econômico vital e para lhes propiciar o desenvolvimento progressivo de novas competências. Esta é uma das situações em que se aplica de forma mais rigorosa a afirmação, feita no início do artigo, de que inovação é muito diferente de P&D – é mais e é menos, ao mesmo tempo. Por um lado, não basta ter uma estratégia em termos de P&D, com investimentos volumosos e direcionados para áreas promissoras. A estratégia de inovação está necessariamente integrada à estratégia comercial, à proteção da propriedade intelectual, aos marcos legais e regulatórios, às capacidades de produzir. Por outro lado, é possível ter uma estratégia inovadora sem ter necessariamente uma predominância do vetor tecnológico. Existem mesmo inovações – pontuais, certamente; às vezes encadeadas – que prescindem de um peso relevante da dimensão tecnológica.

Três exemplos podem ajudar a visualizar este processo. Eles não esgotam a “fauna” – para usar a expressão de Antonio Barros de Castro – e dificilmente poderão ser considerados representativos do setor. Entretanto, eles são casos salientes que ajudam a compreender movimentos que poderão, na presença de fatores complementares, ganhar amplitude e vigor.

Uma primeira dessas estratégias consiste precisamente no recurso ao mais indispensável dos ingredientes do processo de inovação, mesmo quando as capacidades científicas e tecnológicas são relativamente abundantes: o mercado¹³. Uma das fontes de informação que os laboratórios farmacêuticos utilizam é o conhecimento médico, que se traduz nas práticas rotineiras dos seus profissionais. Uma das estratégias de inovação das empresas farmacêuticas brasileiras consiste em identificar, nessas práticas, combinações com potencial clínico e comercial, desenvolvendo pesquisas clínicas que permitam identificar de forma consistente as melhores combinações e as suas características. A partir deste princípio, uma empresa farmacêutica brasileira desenvolveu uma associação de dois princípios ativos que possuem efeitos potencializados pela ação conjunta¹⁴.

O aproveitamento de conhecimentos populares pode ser uma das fontes de inspiração para as empresas farmacêuticas. Neste caso, este conhecimento está muito longe de propiciar o patamar necessário ao alcance de resultados consistentes, mas pode ser um ponto de partida¹⁵. Existe pelo menos uma empresa farmacêutica brasileira que alcançou um estágio relativamente avançado de pesquisas com base numa aposta feita sobre estes conhecimentos, mas viu-se obrigada a retroceder e a paralisar as suas pesquisas em virtude de resultados adversos e inesperados. A onda fitoterápica deveria reter deste fato um sinal de advertência. Extratos são catálogos de moléculas, boas e más, saudáveis e nocivas. Identificá-las, conhecê-las, separá-las envolve uma gama imensa de conhecimentos e capacidades.

A montagem da estratégia de inovação desta empresa revela uma característica muito importante de algumas empresas brasileiras em setores difíceis: a sua capacidade de mobilização de competências externas. É possível identificar – nesta empresa e em várias outras de setores semelhantes – uma estratégia de fazer face às necessidades de criar áreas diferenciadas a partir de recursos inexistentes internamente. Assim, a empresa conseguiu mobilizar competências em diversas instituições, montando de forma gradual uma rede de pesquisa cuja capacidade vai muito além daquela que seria possível internamente ou numa única instituição¹⁶.

O terceiro exemplo de estratégia inovadora está associado à produção, a custo relativamente reduzido, de moléculas que imitam as inovadoras radicais desenvolvidas, com montanhas de recursos, por grandes laboratórios internacionais.

¹³ O refrigerante mais vendido do mundo, que é também a marca mais valiosa, não lançou uma variedade de produto diferenciado que reproduz e imita o hábito – de misturar sabor cítrico à bebida – que há muito tempo era praticado pelos consumidores?

¹⁴ A combinação de um uma substância antagonista de cálcio (amlodipina) com um inibidor da enzima conversora de angiotensina (Enalapril), utilizado no tratamento da hipertensão arterial.

¹⁵ Entre as vozes que se opõem de forma mais contundente contra esta estratégia está um dos mais conhecidos e importantes farmacologistas brasileiros, Gilberto de Nucci. A equipe de pesquisa agradece a de Nucci uma excelente entrevista que concedeu, na sua casa, nas condições inusitadas de uma noite de domingo.

¹⁶ Num certo sentido, esta empresa é precursora dos mecanismos dos fundos setoriais. A comparação entre os mecanismos de operação dos fundos e aqueles que ela utiliza ajudaria a compreender as dificuldades de operação e os limites dos fundos oficiais.

Este recurso ao “me too drugs” foi utilizado por um laboratório brasileiro para uma substância prescrita para a disfunção erétil. Ele não equivale a pirataria ou imitação pura e simples, uma vez que a estrutura molecular emula o efeito da molécula original sem contudo reproduzi-la. Além de propiciar uma anulação rápida dos ganhos extraordinários do inovador original (neste caso, uma empresa cujas pesquisas e produção são externas) e uma redução dos custos para o consumidor, esta estratégia mobiliza e desenvolve competências científicas nacionais e permite preparar etapas posteriores de desenvolvimento do setor.

Eletrônica

A principal diferença que existe entre o padrão e as possibilidades de inovação na indústria farmacêutica e na eletrônica decorre do recurso a inovações pontuais, existente naquele caso, e do caráter sistêmico e integrado que caracteriza a indústria digital. O caráter sistêmico da indústria eletrônica, a existência de um conjunto de elementos, articulados e mutuamente dependentes, numa matriz dominada por imensas empresas com presença dominante na cena mundial, estabelece imensas barreiras à entrada e restringe enormemente as possibilidades de sucesso de empresas *exóticas*. Ademais, a ausência de produção local relevante do principal componente do sistema eletrônico – os *chips* – ou de mecanismos ágeis de acesso a produção adequada dificulta até mesmo a caracterização deste conjunto de atividades como um *complexo* ou *sistema* integrado em bases nacionais.

A eletrônica representa a fragilidade mais grave da estrutura industrial brasileira. Essa fragilidade não se comove do fato de que foi este o setor que teve, durante o mais longo período, políticas específicas; e vê-se agravada pelo fato de que a eletrônica ocupa o núcleo central do sistema industrial contemporâneo dos países avançados, viabilizando soluções impensáveis sem essa ferramenta de progresso e desenvolvimento. Este atraso eletrônico do sistema industrial brasileiro suscita respostas que vão da afirmação freqüente sobre a impossibilidade de recuperar o atraso e superar as deficiências às apostas mais ousadas de remontagem do complexo, passando pela timidez que mimetiza o caminho clássico da substituição de importações.

As apostas e as estratégias empresariais aproximam-se de cada um destes três vetores. Algumas empresas apostam na internalização de produtos e equipamentos importados, reduzindo o conteúdo local aos níveis mínimos previstos nas leis que regulamentam a percepção de benefícios. Por vezes, apostam na possibilidade de utilizarem os mercados regulamentados para a formação de programas estruturantes de grande amplitude. Entre estes extremos, há várias outras experiências.

Existem no complexo eletrônico do Brasil algumas empresas bem-sucedidas, com estratégias baseadas em inovação. Elas são, no entanto, extremamente dependentes de mercados específicos, freqüentemente dependentes de oportunidades pontuais, em mercados de natureza relacional¹⁷. Um caso exemplar é o de uma empresa que fabrica equipamentos para o sistema de telecomunicações e

¹⁷ Sobre este ponto, consultar o trabalho desenvolvido por Marcelo Pinho, Mauro Rocha Côrtes e Ana Cristina Fernandes: “A Fragilidade das Empresas de Base Tecnológica em Economias Periféricas”, disponível no portal do DPP.

aproveita a sua capacidade de atendimento das necessidades dos seus clientes para, de uma forma bastante interativa, conquistar fatias de mercado. Elas seriam potencialmente muito maiores se o complexo de serviços e equipamentos de telecomunicações não estivesse fortemente dominado por grandes empresas estrangeiras que contam com fornecedores principais, o que só reforça o argumento do mercado relacional. Pela lógica global, o fornecimento caberia a outras empresas. O inovador nacional conseguiu o seu espaço num interstício, mas ele é dependente de elementos fortemente idiossincráticos.

Um dos resultados interessantes que a pesquisa de campo recém-realizada captou refere-se à transformação da estratégia de uma grande empresa multinacional do segmento de eletroeletrônicos de som e imagem. De acordo com as informações obtidas, a filial brasileira, com uma longa história local, obteve a transformação do seu mandato tecnológico de um patamar bastante limitado para uma condição bastante superior. O impulso para esta transformação – totalmente inabitual para os padrões do setor – veio de uma conjunção de fatores locais, externos e do relacionamento.

Esta mudança envolve a participação ativa em projetos inteiramente novos, o que significa deslocar-se para muito adiante em relação ao desenvolvimento adaptativo ou tropicalização (que poderia ser considerado uma primeira fase), à definição e desenvolvimento de produtos locais (segunda fase), ou à participação pontual em projetos globais (terceira fase). De acordo com os entrevistados, os projetos assegurados para a filial brasileira são originais e exclusivos. O mandato pôde ser assegurado em virtude de incentivos locais, da disponibilidade de recursos humanos, com qualidade e custos competitivos, da ação deliberada da filial local, que fez esforços junto à matriz, e da sensibilidade do dirigente de pesquisa, com elos fortes e conhecimento sobre o Brasil. Assim, num setor com reduzida tradição de pesquisa por parte das filiais de empresas estrangeiras, ocorreu uma mudança bastante significativa, que poderá dotar a filial de novas capacidades tecnológicas e recursos inovativos.

A importância deste movimento não se esgota na empresa que lhe deu início, mas poderá estender-se a outras filiais, modificando a configuração do setor em seu conjunto. O elemento realmente novo que este caso suscita diz respeito à possibilidade de “pular etapas”, uma possibilidade que não se oferece a qualquer país, mas que no caso do Brasil pode ocorrer com alguma probabilidade.

4.4. Pequenas e médias empresas em sistemas localizados de produção¹⁸

Este trabalho não poderia terminar sem uma menção a uma das maiores fontes de potencial inovador que existe na economia brasileira: a pequena e média empresa. As observações a seguir emanam sobretudo de empresas organizadas em sistemas localizados de produção, arranjos produtivos locais ou, para usar o termo original, *clusters*.

A principal característica da organização da produção em sistemas localizados de produção é a inexistência de economias de escala de monta. Por isso mesmo, verifica-se uma forte tendência à pulverização da produção. Isso condiciona fortemente os padrões de competição e de inovação.

O traço diferenciado dos sistemas localizados de produção, na experiência internacional, resume-se na prevalência das forças da cooperação relativamente às da competição. Cooperação não significa colusão ou acordo tácito anti-competitivo, mas o estabelecimento de mecanismos deliberados por meio dos quais os avanços são obtidos e socializados. Para decepção de muitos, os estudos sobre esta forma especial de organização da produção raramente é capaz de encontrar, no Brasil, o traço que a caracteriza na experiência internacional. É mesmo possível afirmar que este traço não possui, no Brasil, sequer uma fração da intensidade e da amplitude que se verifica internacionalmente. Talvez seja mesmo possível sustentar, com base em duas centenas de entrevistas, numa dezena de sistemas localizados de produção, que esta característica está mais para ausente ou rara do que para ser o elemento definidor desta forma de organização da produção.

Apesar disto, os sistemas locais de produção (SLPs) possuem mecanismos coletivos de desenvolvimento, incluindo, muitas vezes, formas de aprendizagem. A despeito das ações dos agentes individuais, e mesmo considerando a ausência ou da falta de amplitude das ações de colaboração deliberadas, existem mecanismos que permitem aos SLPs inovar e produzir avanços no seu desenvolvimento.

A concentração espacial de empresas permite trocas de informações mesmo na ausência de ações deliberadas nesse sentido. Sob vários aspectos, essa concentração equivale a um produtor coletivo, sem as vantagens e as desvantagens da concentração. Ocorre que nos SLPs típicos, as vantagens da concentração são limitadas – como regra, inexistem aqui economias de escala. Sobram, por isso, as vantagens da pluralidade dos produtores.

A pluralidade propicia as condições para a experimentação, para processos sucessivos de tentativa e erro. Na ausência de esforços tecnológicos sistemáticos pelas empresas, que nunca possuem laboratórios próprios dignos desse nome, esta pluralidade representa um enorme laboratório experimental coletivo, em que novas

¹⁸ Este desenvolvimento baseia-se largamente num projeto de pesquisa coordenado pelo professor Wilson Suzigan, do qual participam Renato Garcia, Sérgio Sampaio e o autor deste texto, além de diversos bolsistas de iniciação científica (CNPq e Fapesp). Os SLPs estudados envolveram principalmente os de calçados: Novo Hamburgo, Franca, Jaú, Birigui, Nova Serrana, Ceará, mas também mobiliário (Votuporanga), cerâmica de revestimento (Criciúma e Santa Gertrudes), jóias (Limeira), além de visitas esporádicas a outros “pólos”.

práticas vão sendo introduzidas, testadas, reprovadas, aprovadas, diferenciadamente difundidas, aperfeiçoadas, até que alcancem padrões amplamente difundidos.

Os elos informais que existem entre as empresas formadoras de cada sistema localizado de produção propiciam as condições para esta experimentação coletiva, que independe de vontade e de ação deliberada. Nos distritos industriais ingleses do século XIX, analisados por Marshall, o conhecimento técnico estava no ar, respirado por tantos. Nos sistemas localizados de produção existentes no Brasil, invariavelmente formados por pequenas empresas ou com prevalência de grande número de pequenas empresas, o conhecimento é transmitido por uma infinidade de mecanismos raramente deliberados e quase sempre informais. A própria inexistência de economias de escala leva a que uma empresa dê origem a outras. Nelas, os velhos conhecimentos se aplicam e os novos encontram oxigênio novo para a experimentação.

Uma política de inovação para sistemas localizados de produção nas condições brasileiras não pode ser única, o que o exame comparativo das diferentes regiões e setores típicos revela de forma muito clara. Entretanto, pelo menos uma diretriz desta política de inovação é possível: ela deve criar externalidades positivas de natureza tecnológica. Esta externalidade pode assumir a forma de um laboratório de ensaios e testes ou ser um centro de desenvolvimento de moldes, por exemplo. Em muitos casos, deveria pautar-se, num primeiro momento, pela difusão de normas técnicas e padrões industriais. Sem tolher as iniciativas do grande laboratório vivo que é o sistema localizado de produção no seu conjunto, esta externalidade deveria formar a base e oferecer as balizas para que os ensaios experimentais se tornem capazes de elevar progressivamente as competências e torná-las adequadas aos padrões técnicos.

5. Circunstâncias brasileiras: limites e condicionantes ao processo de inovação

A inexistência de isonomia competitiva constitui um fator que entrava enormemente o processo de inovação e de desenvolvimento tecnológico empresarial. Não se trata aqui de qualquer obstáculo específico ao processo de inovação, colocado, por exemplo, pelas dificuldades burocráticas nesta área, ou pela existência de vantagens e desvantagens diferenciadas às empresas, segundo as regiões, o porte, o setor de atividade. Elas existem e fazem parte das regras.

Dito de forma talvez um pouco brutal: que razão especial faria uma empresa apostar mais na equipe de pesquisa do seu eventual laboratório do que nos advogados, se aquela rende dígitos unitários e os outros produzem dígitos duplos? Por que razão uma empresa deveria apostar no esforço continuado da inovação – e do desenvolvimento tecnológico que lhe oferece as condições necessárias à sua perenidade – se a migração interestadual oferece porcentuais elevados de remuneração? Ou a subcontratação sem muitas formalidades? Ou ainda o planejamento fiscal com muitas heterodoxias? Ou mesmo a rede de contatos formais e informais que permitem abrir portas e fechá-las aos demais?

Qualquer desigualdade competitiva é inibidora dos processos competitivos. Vantagens absolutas de custos, como as designou J. Bain no seu trabalho clássico sobre barreiras à entrada e preços-limite, representam um fator inibidor permanente: não há nada que o inovador possa fazer para sobrepujar ou mesmo para apenas alcançar a posição associada a essas vantagens; e não há nada que o detentor da posição privilegiada tenha que fazer para manter a sua liderança. Um não pode alcançar, o outro não pode ser alcançado. O processo competitivo permanece imobilizado.

Na economia brasileira existe uma forma adicional de impedimento dos processos competitivos, que assume características de vantagem absoluta inibidora da competição. Trata-se do acesso aos recursos financeiros, que constitui uma vantagem absoluta que favorece de forma desmesurada um grupo restrito de empresas. Grandes empresas, empresas de capital estrangeiro, empresas com acesso aos mercados internacionais de crédito e financiamento – elas apresentam-se diante das demais com vantagens absolutas que não podem ser contestadas por nenhuma outra vantagem construída nos processos econômicos regulares. Neste sentido, o acesso ao crédito, ao dar-se de forma diferenciada e discriminatória, constitui um poderoso fator inibidor da inovação e, ao lado das demais distorções competitivas, representa uma importante restrição à sua promoção à condição de principal fator competitivo na generalidade dos mercados.

Neste sentido, uma política de inovação (e de desenvolvimento tecnológico) deveria estar estreitamente vinculada com as políticas de promoção da concorrência e com um processo intenso de construção de ambientes competitivos mais saudáveis. Guerras fiscais, planejamentos tributários recheados de heterodoxias, informalidades bem elaboradas – eis aí uma série de fatores inibidores da inovação. Uma política de inovação seria muito mais fértil na planície da isonomia competitiva. É nela que a empresa mais se expõe, é aqui que os protagonistas – as empresas – podem agir na sua plenitude.

Bibliografia

- ALEM, Ana Claudia; BARROS, José Roberto Mendonça de e GIAMBIAGI, Fabio. Bases para uma política industrial moderna. Estudos e Pesquisas nº22 – In: *XIV Fórum Nacional*, Rio de Janeiro, 2002.
- AMADEO, Edward. Política industrial: historiografia e condicionantes de seu sucesso. In: *Seminário: “50 anos do BNDES – Desenvolvimento em Debate”*. Rio de Janeiro, 2002 (mimeo)
- AMATO NETO, João *et alli*. *Análise das condições de desenvolvimento da indústria brasileira de semicondutores*. Departamento de Engenharia de Produção da Escola Politécnica – USP, São Paulo, 2002 (mimeo)
- ANDRADE, T. A.; SERRA, R.V. Distribuição espacial da indústria: possibilidades atuais para a sua investigação. *Estudos Econômicos*, v. 30, n. 2, 2000.
- BAPTISTA, Margarida A.C. *A Indústria Eletrônica de Consumo a Nível Internacional e no Brasil: Padrões de Concorrência, Inovação, Tecnologia e Caráter da Intervenção do Estado*. Campinas: IE/Unicamp, 1987. Dissertação de Mestrado em Economia – Universidade de Campinas, Campinas, 1987. (mimeo)
- BAUMANN, R. e FRANCO, A. M. O NAFTA e a participação do Brasil na ALCA. *Revista Brasileira de Comércio Exterior*, 2002. Disponível na Internet. <http://www.funcex.com.br/bases/69-Nafta-RBAMF.pdf> em junho de 2003.
- BAUMANN, R., *O Brasil e a Economia Global*, Rio de Janeiro, Editora Campus, 1995.
- BIELSCHOWSKI, R., *Investimento na indústria brasileira depois da abertura e do Real: o mini-ciclo de modernizações, 1995-97*, Rio de Janeiro, 1998. (mimeo)
- BIELSCHOWSKY, Ricardo e STUMPO, Giovanni. A internacionalização da indústria brasileira: Números e reflexões depois de alguns anos de abertura. In: *BAUMANN, Renato (org). O Brasil e a Economia Global*. Rio de Janeiro, Campus: SOBEET, 1996.
- CASTRO, A. B. Indústria: o crescimento fácil e a inflexão possível, In: *XI Fórum Nacional*, Rio de Janeiro, 1999 (mimeo)

- CASTRO, A. B., "O Plano Real e o reposicionamento das empresas", In: *Velloso, J.P.R. (org.), Brasil: Desafios de um País em Transformação*, Rio de Janeiro, José Olympio Editora, 1997.
- CASTRO, A.B., "A indústria brasileira às vésperas da desvalorização", In: *XI Fórum Nacional*, Rio de Janeiro, 1999.
- CHESNAIS, F. *A mundialização do capital*, São Paulo: Xamã, 1996.
- COUTINHO, L. e FERRAZ, J.C., *Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira*, Campinas, Papyrus, 1993.
- COUTINHO, L.G. "A especialização regressiva: um balanço do desempenho industrial pós-estabilização", In: *Velloso, J.P.R. (org.), Brasil: Desafios de um País em Transformação*, Rio de Janeiro, José Olympio, 1997.
- COUTINHO, Luciano G. A fragilidade do Brasil em face da globalização. In: *BAUMANN, Renato (org). O Brasil e a Economia Global*. Rio de Janeiro, Campus: SOBEET, 1996.
- COUTINHO, Luciano G. Marcos e desafios de uma política industrial contemporânea. In: *Seminário: "50 anos do BNDES – Desenvolvimento em Debate"*. Rio de Janeiro, 2002 (mimeo)
- DINIZ, C.; CROCCO, M. Reestruturação econômica e impacto regional: o novo mapa da indústria brasileira. *Revista Nova Economia*, v. 6, n. 1, 1996.
- ERBER, F. S. Reformas estruturais e comércio externo: desenvolvendo a capacidade de inovação. *Revista Brasileira de Comércio Exterior (RBCE)*. Rio de Janeiro, FUNCEX, julho/setembro de 2002.
- ERNST, D. *From Partial to Systemic Globalization: International Production Networks in the Electronics Industry*, California, BRIE Working Paper, 1997.
- ERNST, DIETER AND DAVID O'CONNOR, Technology and Global Competition. The Challenge for Newly Industrialising Economies, In: *OECD Development Centre Studies*, Paris, 1989.
- ERNST, Dieter et O'CONNOR, David, Concurrence dans l'Industrie de l'Électronique — L'expérience des nouvelles économies industrialisées, In: *Centre de Développement de l'OCDE*, Paris, 1992; pp. 325

- FAJNZYLBER, F. *La Industrialización Trunca de América Latina*. México: Editorial Nueva Imagen, 1983
- FERRAZ, J. C. et alli, *Made in Brazil*, São Paulo, Campus, 1995.
- FONSECA, R. G. Agregação de valor à produção exportável. *Revista Brasileira de Comércio Exterior (RBCE)*. Rio de Janeiro: FUNCEX, jul/set 2002.
- FURTADO, J. Mundialização, reestruturação e competitividade: a emergência de um novo regime econômico e as barreiras às economias periféricas, In: *Novos Estudos CEBRAP*. São Paulo, número 53, 1999.
- FURTADO, J. Globalização das empresas e desnacionalização. In: *LACERDA, A. C. Desnacionalização: mitos, riscos e desafios*. São Paulo: Contexto, 2000. p. 13-42.
- FURTADO, J. et alli. Balanço de Pagamentos Tecnológico e Propriedade Intelectual. In: *LANDI, F. R. (coord) Indicadores de Ciência e Tecnologia e Inovação – 2001*. São Paulo, Fapesp, 2002.
- GALINA, Simone V.R. O Envolvimento do Brasil no Desenvolvimento Tecnológico do Setor de Telecomunicações Medido através de Indicadores Quantitativos – Concessão de Patentes e Dados Bibliométricos. In: *3o Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produto*. Florianópolis, 2001 (mimeo)
- GEREFFI, GARY AND KORZENIEWICZ, M., *Commodity Chains and Global Capitalism*, Greenwood Press, 1994.
- GOMES, Rogério *A Internacionalização das Atividades Tecnológicas pelas Empresas Transnacionais: Elementos de Organização Industrial da Economia da Inovação*. Campinas: IE-Unicamp, 2003. Tese (Doutorado em Economia) – Universidade de Campinas, Campinas, 2003. (mimeo)
- HAGUENAUER, Lia; FERRAZ, João Carlos e KUPFER, David S. Competição e internacionalização na indústria brasileira. In: *BAUMANN, Renato (org). O Brasil e a Economia Global*. Rio de Janeiro, Campus SOBEET, 1996.
- LALL, S. Selective industrial and trade policies in developing countries: theoretical and empirical issues, In: *QEH Working Paper*, n.48, August/2000.

- LAPLANE, M; SARTI, F., "Investimento Direto Estrangeiro e a retomada do crescimento sustentado nos anos 90", *Economia e Sociedade* (8), Campinas, jun, p. 143-81, 1997.
- MARKWALD, Ricardo A. O impacto da abertura comercial sobre a indústria brasileira. Estudos e Pesquisas nº11 – In: *XII Fórum Nacional*, Rio de Janeiro, 2001.
- MENDONÇA de BARROS, L.C. e GOLDENSTEIN, L., "Avaliação do processo de reestruturação industrial brasileiro". *Revista Economia Política*, 17(2), abril-junho, p. 11-31, 1997.
- MOREIRA, M. M., "*Estrangeiros em uma Economia Aberta: impactos recentes sobre produtividade, concentração e comércio exterior*", Texto para discussão BNDES/DEPEC N° 67, março de 1999.
- MOREIRA, M. M.e CORREA, P. G., Abertura comercial e indústria: o que se pode esperar e o que se vem obtendo, *Revista de Economia Política*, vol. 17, nº 2(66), abril-junho, p. 61-91, 1997.
- PEREIRA, Wellington da Silva. *As mudanças no padrão de comércio exterior brasileiro e seus vínculos com a estrutura produtiva: uma análise das mudanças ocorridas na década de 90. I e II Relatórios à Fapesp*. Araraquara, 2002 (mimeo)
- POSSAS, M.L., *Estrutura industrial brasileira: base produtiva e liderança dos mercados*. Campinas: IE/Unicamp, 1977. Dissertação de Mestrado em Economia - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1977.
- RESENDE, M. F.; ANDERSON, P., "Mudanças estruturais na indústria brasileira de bens de capital", in: *Anais do XXVII Encontro Nacional de Economia*, vol. II, p. 885/900, dezembro, 1999.
- RODRIGUES, R. I., *Empresas Estrangeiras e Fusões e Aquisições: Os casos dos Ramos de Autopeças e de Alimentação/Bebidas em Meados dos Anos 90*, Texto para discussão N° 622, Brasília, IPEA, 1999.
- RUIGROK, Winfried & TULDER, Rob Van, *The Logic of Industrial Restructuring*, Routledge, London, 1995.
- SABOIA, J. Desconcentração industrial no Brasil nos anos 90: um enfoque regional. In: *Anais do XXVII Encontro Nacional de Economia*, Belém, ANPEC, 1999.

- SICSÚ, Benjamin Benzaquen. Desenvolvimento da indústria de componentes para o complexo eletrônico. Estudos e Pesquisas nº37 – In: *XIV Fórum Nacional*: Rio de Janeiro, 2002.
- STURGEON, T. J. *Does Manufacturing Still Matter? The Organizational Delinking of Production from Innovation*, Working Paper 92B, Berkeley Roundtable on the International Economy (BRIE), August, 1997.
- STURGEON, T. *Turnkey Production Networks: A New American Model of Industrial Organization?* BRIE Working Paper 92A, Berkeley, CA: Berkeley Roundtable on the International Economy, Aug/1997b.
- SUZIGAN, W. and VILLELA, A. V. *Industrial policy in Brasil*, Campinas, Unicamp, 1997.
- SUZIGAN, W.; FURTADO, J.; GARCIA, R.; SAMPAIO, S. Aglomerações industriais no estado de São Paulo. *Revista Economia Aplicada*, v. 5, n. 4, out-dez, 2001.
- VEIGA, Pedro Motta. Política comercial, indústria e exportações: vamos voltar a falar de produtividade e competitividade? In: *Seminário: “50 anos do BNDES – Desenvolvimento em Debate”*. Rio de Janeiro, 2002(a) (mimeo)
- VERMULM, R e ERBER, F. Estudo da Competitividade de Cadeias integradas no Brasil: impactos das zonas de livre comércio. *Cadeia: Bens de Capital*. Nota Técnica Final. MDIC, MCT, FINEP, NEIT-Unicamp, Campinas, 2002.