

A Situação do Setor de Bens de Capital e suas Perspectivas

HÉLIO NOGUEIRA DA CRUZ
MARCOS EUGÊNIO DA SILVA(*)

Resumo

Este trabalho mostra como está preparado, econômica e tecnologicamente, o setor de bens de capital no Brasil para enfrentar o processo de abertura da economia prevista na nova política industrial. Foram construídos dois indicadores de desempenho tecnológico, com base em pesquisa realizada entre os fabricantes de bem de capital, que mostraram estar o setor relativamente bem preparado para enfrentar um ambiente mais competitivo. As maiores ameaças ao setor são oriundas da instabilidade macroeconômica e dos efeitos deletérios que uma prolongada recessão possa ter.

Palavras-chave: tecnologia, competitividade, bens de capital, política industrial.

Abstract

The purpose of this paper is to investigate the Brazilian capital goods industry, focusing on its power to face a stronger competitive environment, as it is proposed in the new industrial policy of the Brazilian economy. Two indicators of technological performance were constructed, which showed that this industry is relatively well prepared for the opening of Brazilian economy. The major threats to the capital goods industry are the macroeconomic instability and the effects of a possible prolonged recession.

Key words: technology, competitiveness, capital goods, industrial policy.

Os autores são professores da FEA-USP.

(*) Este artigo mostra os principais resultados obtidos numa pesquisa encomendada pelo IPT/FECAMP intitulada *Desenvolvimento tecnológico da indústria e a constituição de um sistema nacional de inovação no Brasil*. A responsabilidade pelas opiniões expressas cabe exclusivamente aos autores.

Introdução

Este trabalho visa discutir como o setor de bens de capital no Brasil encontra-se, econômica e tecnologicamente, preparado para enfrentar um cenário de maior abertura da economia ao comércio exterior em virtude da nova política industrial do governo.

A nova Política Industrial, apesar do discurso francamente liberal, reconhece a necessidade de intervenções funcionais e seletivas, para potencializar a competitividade da indústria brasileira em termos de preço e qualidade. A base da estratégia de competitividade é a capacitação tecnológica e gerencial.

O Programa de Competitividade Industrial - PCI é o mecanismo da Política Industrial e de Comércio Exterior através do qual se efetivam as ações de **Estruturação e Reestruturação de Segmento** industrial. Contempla a **Indústria Nascente**, potencialmente competitiva e estratégia para a competitividade global da economia, e a **Indústria Madura** que apresente condições favoráveis para consolidar sua posição de competitividade em face da concorrência externa, com níveis reduzidos de proteção tarifária.

O Programa de Qualidade e Produtividade (PBQP) é o outro instrumento da política industrial de grande destaque. O PBQP tem por objetivo apoiar o esforço brasileiro de modernização através da promoção da qualidade e produtividade, com vistas a aumentar a competitividade de bens e serviços produzidos no País. Muitas das questões do estudo da Abimaq (1989) sobre o setor de bens de capital referem-se à área de atuação do PBQP, o que estimula a realização de um estudo mais aprofundado de vários tópicos, descritos nos itens 1 e 2 deste artigo.

O setor de bens de capital representa, em certo sentido, uma síntese dos problemas de qualidade e produtividade. Este recebe a influência dos elos iniciais das cadeias produtivas em termos de especificações, que se reflete em normas técnicas, aspectos metrológicos, a questão da certificação etc. e os transmite adiante.

Toda a questão da inserção internacional atinge o setor de bens de capital através das exportações e importações de partes, componentes e produtos, determinando sua competitividade. Como condutor, por excelência, do avanço técnico e como catalisador dos esforços de P & D o setor de bens de capital se

apresenta como estratégico, merecendo, em vários de seus segmentos, alta priorização nos Programas de Qualidade e de Produtividade.

1. Os Desafios Tecnológicos do Setor de Bens de Capital (BK)

1.1. Tendências Gerais

As maiores alterações tecnológicas recentes que afetam o setor de BK provêm da Revolução Microeletrônica. Esta revolução, que tem as características das ondas schumpeterianas (SCHUMPETER, 1934, 1939), altera o perfil da produção dentro das fábricas e entre fábricas, criando novas especializações e outras janelas de oportunidades, tanto para o setor de bens de capital como para todo o setor metal-mecânico (CRUZ, 1983a e 1983b; SILVA, 1982).

As características mais importantes do novo paradigma são o aumento da precisão, da velocidade de operação e da flexibilidade dos sistemas produtivos. Estas facilidades, que no passado estavam associadas a grandes escalas e grande especificidade, passam a ser acessíveis sob encomenda, sendo quase que projetadas e produzidas unitariamente, sem se tornarem excessivamente dispendiosas.

O aumento da precisão, da velocidade e da flexibilidade implicam controles cada vez mais estritos. As fábricas tendem a trabalhar com ambiente controlado em termos de temperatura, número de partículas em suspensão etc. O ciclo de produção reduz-se dramaticamente, permitindo economia de capital de giro. Novas técnicas gerenciais, como o *Just in Time* e *kanban* tornam-se mais econômicas. Os recursos de laboratório, que tratam as propriedades físico-química dos materiais, a metrologia de precisão, passam a representar os ingredientes usuais dos processos produtivos.

A eletrônica acaba por definir campos de especialização de *per se*. Não apenas a área de *hardware*, com seus inúmeros componentes, mas também o *software* estabelecem novas áreas de conhecimento e de especialização. Alteram-se, desta forma, as qualificações requeridas nos processos produtivos, que significam novos processos de trabalho (CLARK & JUMA, 1987; FREEMAN *et al.*, 1982; NELSON & WINTER, 1982).

1.2. Janelas de Oportunidade e Nichos de Vantagens Competitivas

O setor de bens de capital está sendo reestruturado à base da revolução técnica da eletrônica e seus desdobramentos. O processo de ajustamento é intenso, mas leva tempo para ser implementado, o que pode dar algum fôlego para a reestruturação da base produtiva em países relativamente fechados e sofisticados como o Brasil (DEEST, 1988).

Embora a componente eletro-metal-mecânico siga relevante para muitas atividades, e ofereça bases competitivas significativas em muitos nichos de mercado, exige um esforço de investimento em fábricas novas, equipamentos novos, para que seja incorporado o estado das artes atual. Esta necessidade é particularmente aguda nas áreas associadas à grande precisão, tais como as máquinas-ferramentas com controle numérico e nos equipamentos de grande porte. Evidentemente, o processo de "destruição criadora" da eletrônica, permitirá, por algum tempo ainda, a existência de atividades que incorporam o paradigma técnico-científico anterior.

Aparentemente o País oferece algumas vantagens competitivas nas áreas de alta qualificação da mão-de-obra, como no *software*, dado o atual domínio da técnica e a baixa taxa salarial em vigor. Também nas linhas menos sofisticadas, onde a participação dos componentes eletro-mecânicos é mais alta, pode restar um nicho de mercado por algum tempo.

2. Capacitação Tecnológica e a Política Tecnológica

2.1. Histórico

O início do processo brasileiro de industrialização deu-se no final do século XIX. Mas apenas com o estímulo externo, representado pela I Grande Guerra, é que se tem o primeiro grande surto de industrialização. Nos anos subseqüentes à guerra, a indústria brasileira estava dedicada à produção de bens de consumo corrente, tais como alimentos e têxteis, indústria de manutenção e mecânica não complexa. Aos poucos foi-se absorvendo tecnologia estrangeira, através da adaptação de produtos e processos produtivos às condições do país, e a mão-de-obra (principalmente imigrantes europeus) foi sendo treinada.

Este lento processo de crescimento foi quebrado nas décadas de 40 e 50 em virtude da II Grande Guerra. Nesta nova onda de substituição de importações, a indústria brasileira contou com o forte apoio do Estado nas indústrias de base (siderurgia e petróleo, por exemplo), das multinacionais na indústria de bens de consumo durável (automóveis é o grande exemplo) e com o apoio de lideranças empresariais que se formavam nas regiões Sudeste e Sul, especialmente no setor de bens de capital e que demonstraram possuir alta capacidade empreendedora. Note-se que este processo de substituição de importações não significou um fechamento da economia brasileira para o comércio internacional, mas sim uma abertura progressiva de novas necessidades de importação à medida que a indústria local prosperava.

A partir de meados da década de 50, a indústria brasileira como um todo, e especialmente a indústria mecânica, entrou numa fase mais dinâmica deste ciclo de substituição de importações (VIDOSSICH, 1974). O Plano de Metas (1956/61) mostrou, pela primeira vez no país, que a industrialização era um objetivo explícito da política econômica. O Plano de Metas previa estímulos à ampliação do setor industrial, privilegiando o setor de bens de capital seriados e a indústria automobilística. As "ondas" de inovação tecnológica no setor metal-mecânico e da petroquímica penetravam definitivamente o tecido industrial do país.

O processo de capacitação tecnológica deu-se através da importação dos avanços ocorridos nos países mais avançados, que foram absorvidos aos poucos pelos produtores locais através do processo de *learning by doing* que adicionava pequenos e localizados avanços na base tecnológica (ARROW, 1971; CRUZ, 1983a e 1983b; SILVA, 1982).

No início da década de 70 esta onda de industrialização estava praticamente esgotada, iniciando-se, em meados da década, uma nova fase de substituição de importações. Desta vez o alvo foi a indústria de bens de capital sob encomenda e a indústria de bens intermediários e no setor produtor de matérias-primas.

O setor industrial brasileiro orientou-se, até o final da década de 1970, basicamente para o mercado interno, mostrando uma estrutura

produtiva concentrada e com razoável nível de maturidade e sofisticação tecnológica.

A década de 80 iniciou-se sob a égide do segundo choque do petróleo, o aumento das taxas de juros internacionais e o fim dos empréstimos internacionais. O Brasil conseguiu enfrentar os novos tempos com uma radical mudança na sua estrutura de demanda agregada cada vez mais dependente do mercado externo e menos do mercado interno. O país passou a ter crescentes saldos positivos na balança comercial, os quais foram utilizados para pagar os juros da dívida externa. Estes excedentes exportáveis foram conseguidos em decorrência da violenta queda na demanda doméstica, fruto das políticas recessivas que o país experimentou no início da década e pela maturação dos investimentos realizados na década anterior. Um efeito perverso desta mudança estrutural foi a pressão interna sob o nível de preços, dado que o efeito multiplicador das exportações sobre a renda (e, portanto, sobre a demanda doméstica) não foi acompanhado por um aumento na oferta. O resultado final deste processo foi uma mistura de inflação, estagnação econômica e grandes superávits comerciais.

O setor mecânico, em particular, acompanhou "grosso modo" as mudanças ocorridas em nível macroeconômico ao longo da década de 80. Como se observa pela Tabela 1, a produção de bens mecânicos foi responsável por um faturamento de US\$ 17,75 bilhões em 1980 (dólares de 1989), que representou o pico de produção nos últimos 10 anos, isto é, o setor até hoje não recuperou, em termos reais, o valor da produção alcançado em 1980. A Tabela 1 indica que o Plano Collor não parece ter afetado, de forma violenta, o setor no primeiro semestre de 1990. O valor da produção nos seis primeiros meses de 1990 foi de US\$ 7,74 (em dólares de 1989), apenas ligeiramente inferior a igual período no ano anterior (US\$ 7,82). Mas, no segundo semestre de 1990, a situação deteriorou-se bem mais, especialmente nestes últimos meses. A produção das 4 mil empresas do setor alcançou US\$ 15,25 bilhões para o ano de 1990 como um todo, com uma queda de 8,5% em relação ao ano anterior.

O mesmo pode ser dito com relação ao volume de emprego, que continua abaixo da marca de 306 mil pessoas alcançada em 1980. Aqui também o Plano Collor não teve o propalado efeito recessivo, com o

volume de emprego mantendo-se em 278,9 mil pessoas, em média, nos seis primeiros meses de 1990 contra 280,3 mil pessoas, em média, nos seis primeiros meses de 1989. Já no segundo semestre, a queda no número de empregados no setor foi bem acentuada. Os dados mostram que o setor passou de 284 mil pessoas empregadas em dezembro de 1989 para 245 mil em dezembro de 1990, com a média anual caindo de 275,8 mil em 1989 para 259,8 mil em 1990.

As exportações do setor comportaram-se de forma mais modesta ao longo da década. Até 1987, elas mostraram uma ligeira tendência de crescimento, mas de forma errática e com períodos de baixa, como em 1982 e 1983. Em 1988, as exportações deram um salto para US\$ 2 bilhões (dólares correntes) que subiu para US\$ 2,2 bilhões em 1989. Em 1990, por sua vez, houve uma queda nas exportações, ficando estas no mesmo patamar de 1988, ou seja, US\$ 2,0 bilhões. As importações subiram em 1990 para US\$ 2,4 bilhões, o que significou um salto de 33% em relação aos US\$ 1,8 bilhões importados em 1989. Este resultado da balança comercial do setor deveu-se à política de valorização cambial praticada pelo governo e à queda das tarifas alfadengárias embutida na nova política industrial.

Estes resultados mostram que o setor mecânico brasileiro possui hoje duas características básicas. Por um lado, mantém-se relativamente estagnado em termos de produção e emprego, acompanhando lentamente o que ocorre em nível da economia como um todo. Por outro lado, o crescimento das exportações tem sido inferior ao da economia como um todo. As causas deste fenômeno são diversas, mas, sem dúvida, é importante notar que a indústria mecânica nacional não tem acompanhado satisfatoriamente as novas ondas de inovações tecnológicas que ocorreram em nível da fronteira mundial. Com isto, ela não tem conseguido ampliar o seu espaço enquanto competidor no mercado internacional.

A indústria mecânica brasileira não absorveu satisfatoriamente as novas transformações tecnológicas porque estas ocorreram fora da base mecânica em que o país tinha desenvolvido a sua capacitação técnica ao longo dos vários ciclos de substituição de importações. As grandes inovações que hoje afetam a indústria mecânica se dão na área de informática e eletrônica, como foi mencionado anteriormente, exigindo um tipo

de conhecimento diferente do possuído por grande parte do setor produtivo. É necessário, pois, que o país se desenvolva nesta direção.

A implicação maior em termos econômicos é que a indústria mecânica possivelmente terá dificuldades para superar esta fase de estagnação, a menos que parta para uma política mais agressiva de investimentos e de comércio exterior, aumentando o volume de importação e de exportação.

Não se vislumbra a curto prazo uma retomada do crescimento econômico no país, o que implica que o mercado interno para bens mecânicos vai continuar relativamente estagnado. A alternativa de aumentar as exportações só será viável se houver uma substancial melhoria na base técnica, a qual depende de um volume maior de importações, por um lado, e de um novo esforço de *learning by doing*, desta vez na área de informática e eletrônica aplicada à indústria mecânica, por outro lado.

TABELA 1
DESEMPENHO DO SETOR MECÂNICO NO BRASIL

Ano	Valor da Produção (US\$ bi de 1989)	Exportações (US\$ bi Correntes)	Emprego Milhares (Média Anual)
1980	17,75	1,05	306,1
1981	16,22	1,19	296,1
1982	13,69	0,91	258,8
1983	11,54	0,89	209,0
1984	12,42	1,16	204,7
1985	15,02	1,34	234,9
1986	17,17	1,21	274,5
1987	17,62	1,43	289,2
1988	17,11	2,00	282,7
1989	16,40	2,20	275,8
1990	15,00	2,00	259,8

Fonte: Abimaq

2.2. Indicadores de Capacitação Tecnológica

Para se analisar a capacitação tecnológica da indústria de bens de capital brasileira, construíram-se dois indicadores baseados nos resultados de uma pesquisa feita pela Abimaq/Sindimaq em 1989 em 344 empresas do setor. Estes indicadores sintetizam muitas características

tecnológicas das empresas, captadas através de várias perguntas do questionário Abimaq/Sindimaq (ver Apêndice). Algumas destas questões exigiam respostas objetivas, como, por exemplo, a pergunta se as empresas patenteiam ou não os resultados de seus esforços de P&D.

Em outros casos, as empresas foram solicitadas a qualificar a importância atribuída a determinados fatores, o que envolveu certo grau de subjetividade por parte da empresa. Por exemplo, na pergunta sobre fontes de capacitação tecnológica, as empresas tinham que optar pelo grau de importância (pouco, médio ou muito) de 5 itens específicos, como observado na Tabela 1a.

TABELA 1A
FONTES DE CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA
(% de Empresas que Utilizam a Fonte)

Fontes	Pouco	Médio	Muito
1. P&D na Empresa	26,7	33,6	39,7
2. Fornecedores Internacionais de Tecnologia	59,8	15,2	25,0
3. Fornecedores Domésticos de Tecnologia	77,1	20,7	2,2
4. Clientes	50,9	32,4	16,7
5. Concorrentes no Mercado Internacional	63,1	24,9	12,0

Fonte: Elaboração dos autores a partir de dados da Pesquisa Abimaq/Sindimaq de 1989.

Os dois indicadores serão utilizados para oferecer um painel acerca da sofisticação tecnológica e das dificuldades para o aprimoramento tecnológico do setor de bens de capital como um todo e também para se ter uma idéia sobre a posição relativa dos vários subsetores que o compõem.

O primeiro indicador, denominado indicador positivo de capacitação tecnológica (IP), visa captar, de modo simples mas direto e bastante intuitivo, as condições atuais do grau de sofisticação tecnológica do setor ou empresa. Os setores mais sofisticados deverão ser aqueles com maior capacidade para enfrentar um ambiente competitivo mais forte.

Ele é obtido a partir da soma de pontos que cada empresa recebe pelas respostas dadas a determinadas questões do questionário. A Tabela 2 sumaria as perguntas consideradas e a pontuação máxima possível de ser obtida por cada empresa, bem como a pontuação média da amostra.

Para cada pergunta é alocada uma certa pontuação que depende do número de subitens da pergunta e do tipo de resposta que se espera. Por exemplo, a pergunta nº 1 na Tabela 2, referente a fontes de capacitação tecnológica, é composta de 5 subitens (ou sub-perguntas, que são aquelas mostradas na Tabela 1a), cada uma delas permitindo como resposta três opções mutuamente exclusivas: **pouco**, **médio** ou **muito**. Se a empresa respondeu **pouco**, ela ganha 1 ponto, ganha 2 pontos se respondeu **médio** e 3 pontos se respondeu **muito**. A pergunta nº 2 da Tabela 2 procura saber se a empresa patenteia ou não os seus produtos. Se a empresa respondeu **sim**, ganha 1 ponto. Se respondeu **não**, ganha 0 (zero) pontos.

A pontuação de cada pergunta foi estabelecida pela equipe de pesquisadores a partir da sua experiência com o setor e envolve, inevitavelmente, certo grau de arbítrio. O indicador mantém uma relação direta com o grau de capacitação tecnológica da firma ou setor. Quanto maior o número de pontos conseguidos, mais sofisticado o setor se auto-avalia.

A média apresentada na Tabela 2 para as 344 empresas foi de 21,5 pontos, pouco acima da metade do número máximo de pontos que cada empresa individual conseguiria (41 pontos), mas bem acima do valor mínimo possível (7 pontos). Este resultado indica que, em média, o setor percebe-se medianamente sofisticado em termos tecnológicos (a análise mais detalhada dos resultados será feita na próxima seção).

O segundo indicador sugerido (ID) mede o grau de dificuldade que a empresa ou subsetor tem para se capacitar tecnologicamente. Esta dificuldade está relacionada, entre outras coisas, ao grau de instabilidade da fronteira tecnológica do setor. É muito mais fácil a uma empresa capacitar-se tecnologicamente, dado o Modelo de Substituição de Importações e o processo de *learning by doing*, se a fronteira tecnológica estiver estável. Se houver grandes avanços nesta fronteira (maior instabilidade) as dificuldades deverão ser maiores.

Este indicador foi construído de forma semelhante ao primeiro, mas aqui a pontuação obtida guarda uma relação direta com o grau de instabilidade da fronteira técnica.

TABELA 2
INDICADOR POSITIVO DE SOFISTICAÇÃO TECNOLÓGICA (IP)

Pergunta	Nº Máximo de Pontos	Nº Médio de Pontos
1. Fontes de Capacitação Tecnológica	15 ^(*)	8,259
2. Patenteia/Nao Patenteia	1	0,335
3. Gastos com P&D	3	1,084
4. P&D Conjunto com IP ou Universidades	1	0,309
5. Realização de Projetos de Engenharia	1	0,766
6. Existência de Setor de Normalização na Empresa	1	0,510
7. Testes Feitos em Laboratórios Próprios ou de Terceiros	8 ^(**)	3,237
8. Controle de Qualidade da Matéria-Prima	2	0,938
9. Qualidade dos Laboratórios	2	1,481
10. Participação em Programas Interlaboratoriais	2	1,137
11. Existência de Programas para Controle de Qualidade	3	0,616
12. Inspeção por Amostragem no Recebimento	1	0,763
13. Controle Estatístico do Processo de Produção	1	0,407
TOTAL	41	21,500

Notas: (*) Este item inclui 5 subquestões, cada uma com valores de 1 a 3 pontos (ver Apêndice).

(**) Este item inclui 4 subquestões, cada uma delas com valores de 1 a 2 pontos (ver Apêndice).

Fonte: Elaboração dos autores a partir de dados da Pesquisa Abimaq/Sindimaq de 1989.

A Tabela 3 resume as perguntas que compõem o indicador de dificuldades, bem como o número máximo de pontos possível e o número médio de pontos obtidos pelas empresas que compõem a amostra (o número mínimo de pontos possível é 19). A interpretação do resultado final (média de 27,8 pontos, para um máximo de 38 pontos) é que o setor mecânico tem, de fato, dificuldade para se modernizar em termos tecnológicos, embora não seja algo tão agudo como se poderia pensar à primeira vista. Este resultado deve-se em parte ao fato de existirem setores de BK com fronteiras estáveis cuja pontuação contrabalança aquela obtida por setores com fronteiras mais instáveis.

TABELA 3
INDICADOR DAS DIFICULDADES PARA O AVANÇO TECNOLÓGICO (ID)

Pergunta	Nº Máximo de Pontos	Nº Médio de Pontos
1. Aprimoramento da Qualidade de Suprimentos	10	7,028
2. Redução de Custos na Área de Suprimentos	10	7,777
3. Avanço da Capacitação Tecnológica	18	13,060
TOTAL	38	27,862

Fonte: Elaboração dos autores a partir de dados da Pesquisa Abimaq/Sindimaq de 1989.

Apesar de todos os problemas que existem quando se transformam indicadores qualitativos em quantitativos, o indicador sugerido é bastante válido dado o tipo de questionário, o tamanho da amostra, a simplicidade de interpretação e também pelo fato de resumir num único número todo o trabalho de pesquisa realizado. Evidentemente os dados desagregados constituem a riqueza maior da pesquisa e serão utilizados, juntamente com os indicadores aqui sugeridos, na análise da capacitação tecnológica do setor de bens de capital.

A análise conjunta dos dados setoriais será feita a partir de um sistema de classificação simples e que se encontra sumariado na Tabela 4. Ela mostra uma situação limite, associando a sofisticação/não sofisticação do setor aos pontos obtidos através do indicador positivo IP e a estabilidade/instabilidade da fronteira tecnológica ao indicador de dificuldades ID.

TABELA 4
TIPOLOGIA DOS SETORES

		Grau de Instabilidade (ID)	
		19	38
Grau de Sofisticação (IP)	7	Não Sofisticado F.T. Estável	Não Sofisticado F.T. Instável
	41	Sofisticado F.T. Estável	Sofisticado F.T. Instável

Os subsetores considerados foram:

- Máquinas e Implementos Agrícolas (33 quest.)
- Equipamentos Pesados (36 quest.)
- Máquinas-Ferramentas (36 quest.)
- Máquinas para a Indústria Alimentícia (20 quest.)
- Máquinas e Acessórios Têxteis (19 quest.)
- Válvulas Industriais (21 quest.)
- Máquinas para Couros e Calçados (11 quest.)
- Máquinas para Controle de Qualidade e Automação Industrial (16 quest.)

Estes subsetores foram escolhidos pela sua importância econômica na matriz de relações industriais do país e pelo número de questioná-

rios obtidos em cada um. Os dados em nível de empresa não permitirão, por questões de sigilo, a identificação das mesmas.

2.3. Resultados

As distribuições porcentuais dos pontos obtidos pelas empresas da amostra, tanto para o indicador positivo quanto para o indicador de dificuldades, encontram-se nos Gráficos 1 e 2. As estatísticas de posição estão na Tabela 5. Percebe-se por estes dados que ambas seguem uma distribuição quase simétrica, tendendo a uma curva normal. Não aparecem valores extremos que distorçam a distribuição. Os valores da média e da mediana para cada um dos indicadores estão próximos entre si e os coeficientes de assimetria indicam uma ligeira tendência de os pontos se concentrarem à direita da média⁽¹⁾. Os desvios padrões não são muito elevados, o que indica uma alta concentração de pontos em torno da média.

TABELA 5
ESTATÍSTICAS BÁSICAS SOBRE OS INDICADORES DE
CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA

Estatística	I. Pos.	I. Dif.
a) Tamanho da Amostra	302	302
b) Média	21,5	27,9
c) Mediana	22,0	28,0
d) Desvio Padrão	5,1	3,6
e) Coeficiente de Assimetria	-0,4664	-0,2143

Fonte: Elaboração dos autores a partir de dados da Pesquisa Abimaq/Sindimaq de 1989.

A análise dos resultados obtidos mostra que o setor de bens de capital se coloca numa posição intermediária quanto à capacitação tecnológica. As

(1) O coeficiente de assimetria é definido como: (média-moda)/desvio padrão. Ele tem valores negativos quando a distribuição de frequência está mais concentrada à direita e valores positivos no caso oposto. Ele assume valor zero quando a distribuição for simétrica.

empresas não se sentem malpreparadas para enfrentar um ambiente competitivo mais forte, embora também não se sintam completamente à vontade em face deste novo cenário. Os dois indicadores são consistentes entre si, em nível do setor de bens de capital como um todo, pois ambos colocam a maioria das empresas em torno do ponto médio da amostra.

GRAFICO 1
INDICADOR POSITIVO
Capacitação Tecnológica no Setor de BK

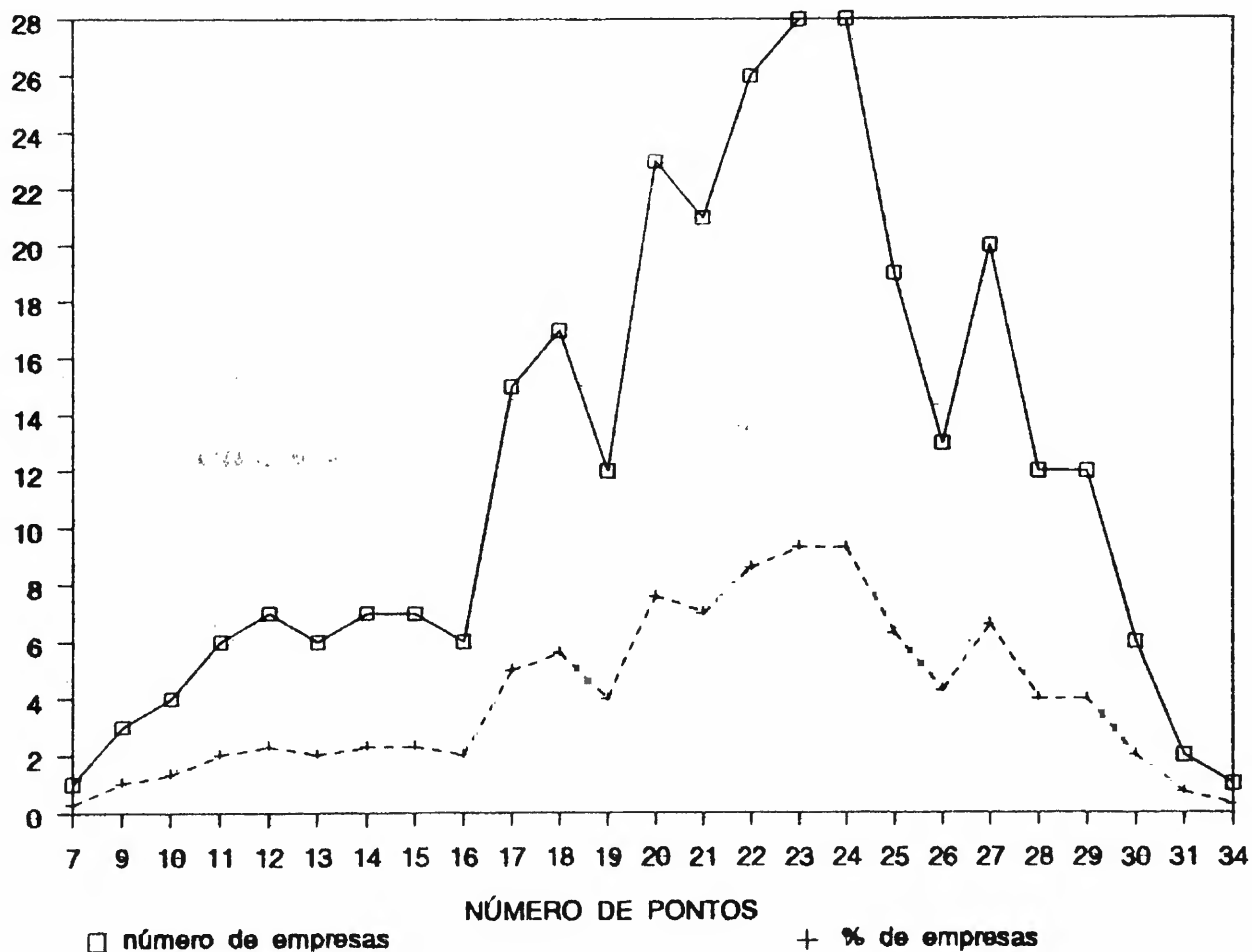
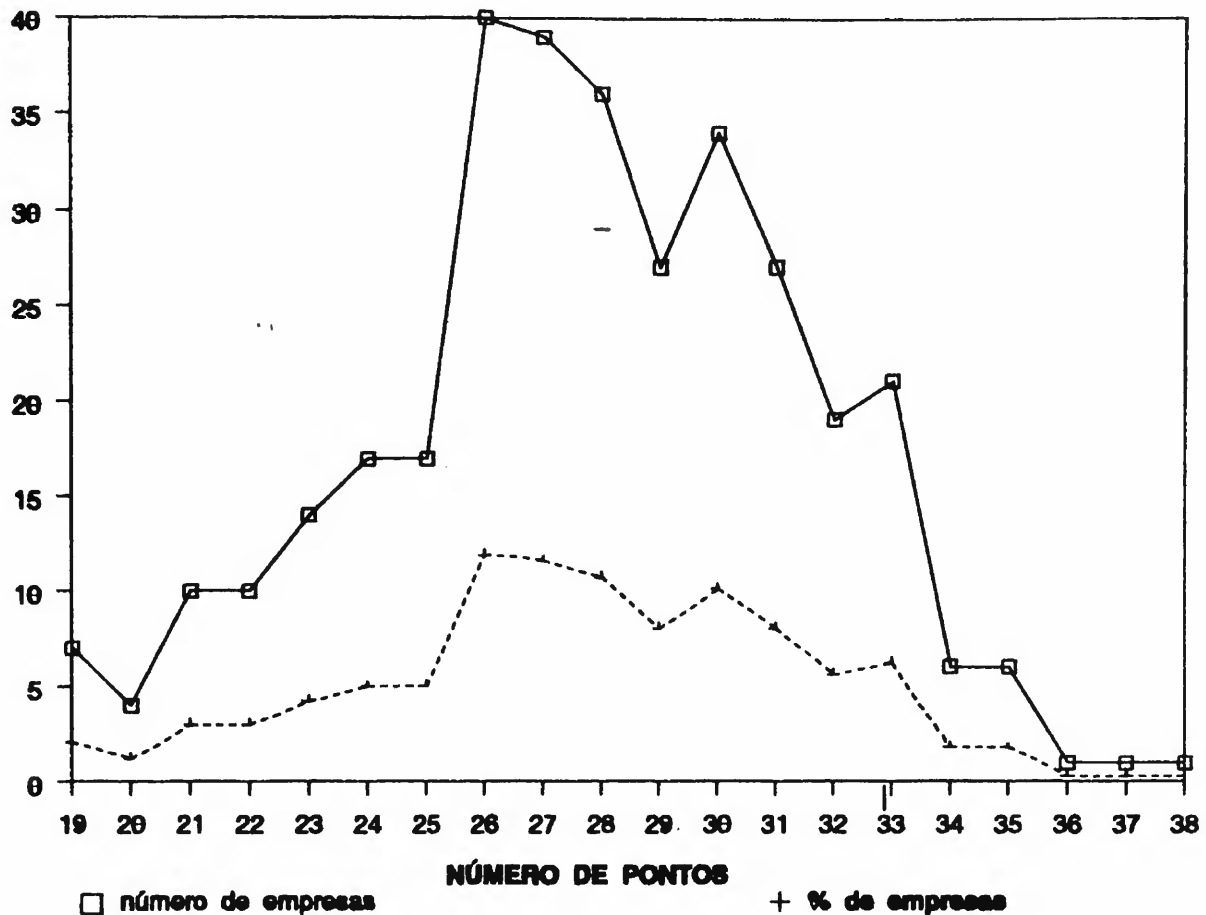


GRAFICO 2
INDICADOR DE DIFICULDADES
Capacitação Tecnológica no Setor de BK



São duas as interpretações sugeridas por estes resultados. A primeira é que boa parte das empresas de bens de capital no Brasil está preocupada com o que se passa na fronteira tecnológica internacional e consegue avaliar a discrepância entre o seu domínio tecnológico e o vigente no exterior. Estas empresas se sentem relativamente bem preparadas para enfrentar um meio ambiente caracterizado por maior grau de competição tecnológica. Com isto, uma abertura maior da economia brasileira à competição internacional, desde que não seja muito acelerada, não deverá ter os efeitos destruidores, sobre a indústria nacional, que alguns segmentos da sociedade imaginam. As empresas ver-se-ão obrigadas a controlar mais os custos de produção e a buscar o aumento da eficiência tecnológica para garantir o seu lugar no mercado. Se a percepção das empresas for correta, os resultados da abertura econômi-

ca a médio prazo deverão ser benéficos tanto para a indústria de BK quanto para o resto da economia. Se a avaliação for errada, a indústria sofrerá perdas, embora nada indique que estas perdas sejam de proporções catastróficas.

A segunda interpretação é que a maioria das empresas brasileiras de BK atende a um mercado que não exige, de fato, um alto grau de sofisticação tecnológica, não considerando como muito relevantes as modificações na fronteira tecnológica. Portanto, a indústria nacional, mesmo defasada tecnologicamente, não deve temer tanto a abertura da economia. Grande parcela do mercado nacional de máquinas ainda é composto, majoritariamente, por demandas tradicionais e não precisa tanto de máquinas com controle numérico, robôs etc. Se a percepção das empresas for correta, a maior abertura de mercado terá apenas resultados marginais para a indústria de bens de capital. Se for errada, pode-se esperar resultados bem mais graves, havendo alta possibilidade da ocorrência de sucateamento da indústria, e o processo schumpeteriano de destruição criadora far-se-á sentir com toda a força.

Uma análise mais desagregada dos resultados, feita em nível de subsetores da indústria de BK, ajuda a esclarecer alguns pontos. As Tabelas 6 e 7 resumem estas informações desagregadas. O Gráfico 3 mostra a relação entre os indicadores positivo e de dificuldades em nível setorial.

Para se adaptar o sistema de classificação apresentado no item anterior aos resultados obtidos pela pesquisa, classificaram-se os setores de acordo com a sua posição em relação à média nacional. Assim, as pontuações mínimas e máximas do modelo teórico foram substituídas pelos sinais de menos e mais, respectivamente, significando uma pontuação menor ou maior do que a média nacional. Os resultados estão nas Tabelas 8 e 9.

Estes resultados estão coerentes com o sistema de classificação, pelo menos para alguns setores importantes. Automação industrial apresenta valores acima da média para IP e ID. De fato, trata-se de setor altamente sofisticado e cuja fronteira tecnológica é uma das que se move mais rapidamente. Apesar de já partir de um patamar tecnológico eleva-

do, as empresas que nele atuam estão conscientes das dificuldades que terão de enfrentar (GOBATO, 1990; SÁ, 1989).

TABELA 6
MÉDIAS DO INDICADOR POSITIVO DE CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA
DO SETOR DE BENS DE CAPITAL

Setores Selecionados	Média	D.P.	Nº de Casos
4. Máquinas Agrícolas	18,8	5,0	17
9. Máq. Ind. Alimentícia	18,9	7,1	10
18. Máq. Ind. Madeireira	19,5	6,4	2
6. Máquinas-Ferramentas	19,7	4,7	22
11. Máquinas Têxteis	20,1	5,9	14
16. Máq. Ind. Cerâmica	20,5	6,1	6
1. Bombas e Moto-Bombas	21,4	4,3	8
Total Geral	21,5	5,1	302
8. Máq. Ind. Plástica	21,9	4,4	8
21. Automação e Qualidade Ind.	21,9	4,6	11
2. Refrigeração Industrial	22,0	3,9	4
20. Empilhadeiras	22,0	5,3	6
5. Equipamentos Pesados	22,2	4,2	26
7. Máquinas Gráficas	22,2	5,3	6
17. Máq. Couro e Calçados	22,4	3,6	5
3. Saneamento Básico	22,7	4,8	10
14. Válvulas Industriais	22,7	4,5	17
10. Máquinas Rodoviárias	23,3	1,0	4
22. Correntes Industriais	23,5	2,1	2
13. Ferramentaria	25,0	0	1
15. Compressores Industriais	25,5	6,0	4
19. Equip. Hidráulicos	27,0	1,4	2
12. Motores de Comb. Interna	28,0	0	1

Nota: O número de casos total é menor que o tamanho da amostra (344) por questões de compatibilização de dados.

Fonte: Elaboração dos autores a partir de dados da Pesquisa Abimaq/Sindimaq de 1989.

O setor de Equipamentos Pesados está na mesma classificação de Automação Industrial: produtos sofisticados e fronteira instável. Neste caso, esta classificação não reflete claramente os problemas maiores do setor. Trata-se, de fato, de um segmento industrial com alto grau de sofisticação, mas cuja produção é feita basicamente sob encomenda. O Estado é o grande demandante e a falta de investimentos estatais é um

dos principais problemas do setor. Isto significa que as questões econômicas são mais relevantes que modificações na fronteira tecnológica.

TABELA 7
MÉDIAS DO INDICADOR DE DIFICULDADES PARA CAPACITAÇÃO
TECNOLÓGICA DO SETOR DE BENS DE CAPITAL

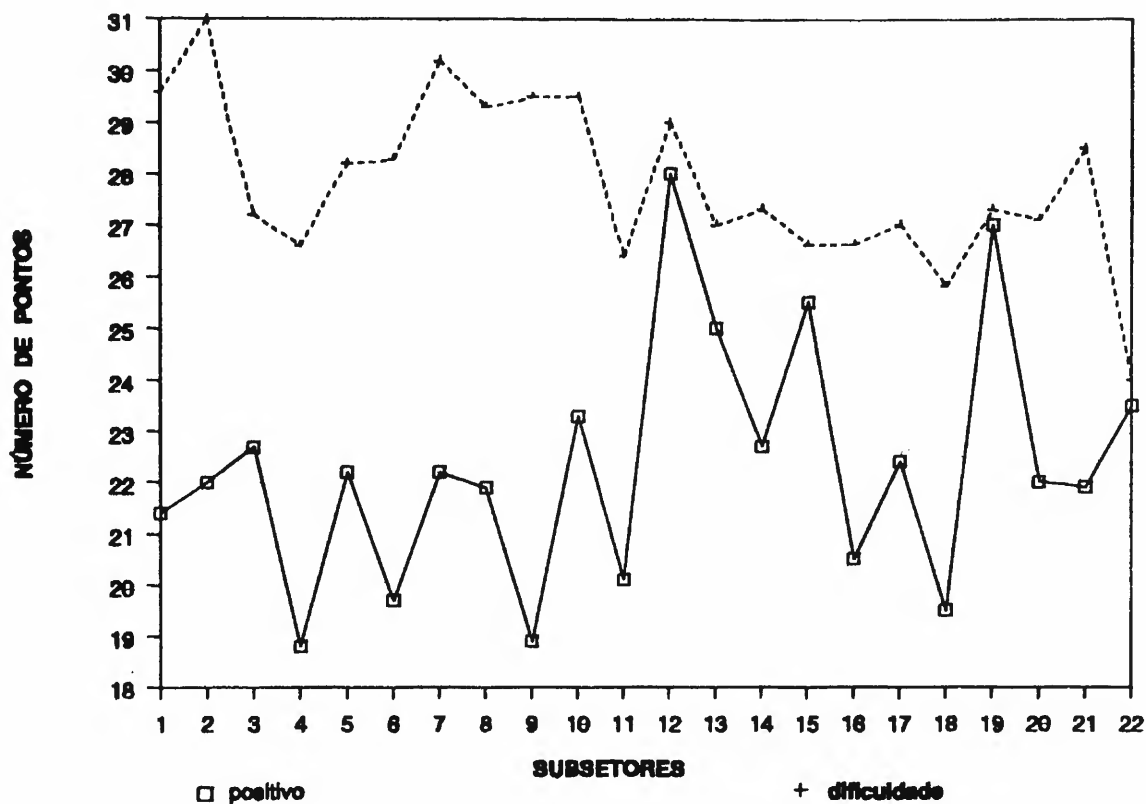
Setores Selecionados	Média	D.P.	Nº de Casos
22. Correntes Industriais	24,0	0	2
18. Máq. Ind. Madeireira	25,8	3,5	4
11. Máquinas Têxteis	26,4	3,1	15
04. Máquinas Agrícolas	26,6	3,3	20
15. Compressores Industriais	26,6	4,9	5
16. Máq. Ind. Cerâmica	26,6	2,7	7
13. Ferramentaria	27,0	0	1
17. Máq. Couro e Calçados	27,0	2,2	6
20. Empilhadeiras	27,1	3,6	7
03. Saneamento Básico	27,2	4,4	11
14. Válvulas Industriais	27,3	4,0	17
19. Equip. Hidráulicos	27,3	5,0	3
Total Geral	27,8	3,7	337
05. Equipamentos Pesados	28,2	3,2	28
06. Máquinas Ferramentas	28,3	4,1	28
21. Automação e Qualidade Ind.	28,5	3,5	11
12. Motores de Comb. Interna	29,0	0	1
08. Máq. Ind. Plástica	29,3	1,8	8
09. Máq. Ind. Alimentícia	29,5	3,8	12
10. Máquinas Rodoviárias	29,5	4,7	4
01. Bombas e Moto Bombas	29,6	3,6	8
07. Máquinas Gráficas	30,2	1,9	6
02. Refrigeração Industrial	31,0	2,8	4

Nota: O número de casos total é menor que o tamanho da amostra (344) por questões de compatibilização de dados.

Fonte: Elaboração dos autores a partir de dados da Pesquisa Abimaq/ Sindimaq de 1989.

Máquinas Têxteis e Agrícolas obtiveram valores abaixo da média para ambos os indicadores. São setores cujas empresas da amostra da Abimaq atuam em segmentos tradicionais, de baixa sofisticação e cuja fronteira tecnológica se move mais lentamente do que nos casos apontados acima.

GRÁFICO 3
MEDIDAS DOS ÍNDICES IP E ID
Capacitação Tecnológica



Couros e Calçados obteve classificação de setor sofisticado e com fronteira estável. Embora seja correta a informação sobre a relativa estabilidade da fronteira, não se pode dizer que os seus produtos sejam sofisticados. Provavelmente o setor se considera capacitado tecnologicamente porque consegue atender a um setor exportador. O alto percentual de empresas relativamente grandes na amostra da Abimaq é consistente com esta maior sofisticação do que a prevista inicialmente. Mas isto não significa que o seu produto seja sofisticado. A classificação proposta não está completamente adequada neste caso.

Válvulas Industriais obteve a mesma classificação que Couros e Calçados, isto é, trata-se de setor relativamente sofisticado e com fronteira menos instável. Este resultado é mais consistente com as características do setor, haja vista que ele não sofre tão fortemente os impactos da microeletrônica, o que permite que a sua fronteira tecnológica seja mais

estável. Ao mesmo tempo, válvulas industriais são componentes de alta complexidade tecnológica e o país já mostra alguma tradição no setor.

TABELA 8
PONTUAÇÃO RELATIVA DOS SETORES*

Setores	IP	ID
Automação Industrial	+	+
Máquinas Agrícolas		
Máquinas-Ferramentas		+
Equipamentos Pesados	+	+
Máquinas Alimentícias		+
Máquinas Têxteis		
Válvulas Industriais	+	
Couros e Calçados	+	

Nota: * Os sinais se referem à posição em relação à média nacional.

Fonte: Elaboração dos autores a partir de dados da Pesquisa Abimaq/ Sindimaq de 1989.

TABELA 9
CLASSIFICAÇÃO DOS SETORES QUANTO À SOFISTICAÇÃO E INSTABILIDADE DA FRONTEIRA TECNOLÓGICA

Sofisticação Tecnológica	Fronteira	
	Estável	Instável
Não Sofisticado	Máquinas Têxteis Máquinas Agrícolas	Máquinas-Ferramentas Máquinas Alimentícias
Sofisticado	Couros e Calçados Válvulas Industriais	Automação Industrial Equipamentos Pesados

Fonte: Elaboração dos autores a partir de dados da Pesquisa Abimaq/ Sindimaq de 1989.

O setor de Máquinas-Ferramentas está abaixo da média no IP e acima da média no ID. Apesar das grandes mudanças que estão ocorrendo através da informatização das máquinas-ferramentas, o setor possui um bom domínio tecnológico da parte eletro-mecânica, dada a sua longa tradição no Brasil (LAPLANE, 1990). Como a maior parte da demanda ainda se concentra nas máquinas tradicionais, pode-se considerar este setor como não sofisticado. Porém, existe uma consciência clara de que a fronteira tecnológica está se movendo rapidamente, e numa direção em que a indústria nacional não tem

muita experiência, ou seja, a informática. Portanto, o setor classifica-se como não sofisticado mas com fronteira tecnológica instável.

Além desta análise feita a partir de dados exclusivamente do setor, seria importante utilizar-se algum referencial externo ao setor para se fazer a avaliação da sua capacitação tecnológica. Os indicadores sugeridos neste trabalho seriam muito úteis desde que fossem aplicados a outros setores. Infelizmente, só se dispõe de informações sobre estes indicadores para o setor de bens de capital.

Uma alternativa é comparar alguns indicadores mais específicos para os quais se dispõe de informações externas ao setor de BK. Dois desses indicadores são: a) gastos de P&D/Faturamento e b) grau de utilização de patentes.

A relação gastos de P&D/PIB para a economia brasileira como um todo é reconhecidamente baixa, estando ao redor de 0,6% do PIB. Para o setor de bens de capital, observa-se que 77% das empresas realizam esforços deste tipo. Os gastos atingem até 2% em 44% das empresas e de 2 a 5% em 26% delas. Apenas 7% das empresas gastam mais de 5% do faturamento em P&D. Estes resultados, apesar de estarem aquém do esperado num setor que está passando por profundas modificações tecnológicas em nível mundial, está bem acima da média do país. Portanto, pode-se dizer que o setor de BK realiza um esforço de capacitação tecnológica bastante expressivo quando comparado com o resto da economia.

O grau de utilização de patentes pelo setor também é relativamente alto quando comparado com o resto da economia. Cerca de 33% das empresas analisadas declararam que patenteiam os seus esforços tecnológicos, com uma média de 4 patentes/empresa nos últimos 5 anos.

3. Perspectivas do Setor de BK no Brasil

O esforço de discutir as perspectivas do setor de bens de capital do Brasil deve levar em conta dois eixos estratégicos.

O primeiro eixo está associado ao grau de abertura que a economia brasileira seguirá. O primeiro cenário é o da permanência de alto grau de fechamento atual, tanto para bens de capital como em suas partes e componentes. Entretanto, dada a nova PICE, é legítimo considerar também o cenário de maior abertura econômica.

O outro eixo refere-se ao dinamismo da economia. Pode-se considerar, em um extremo, a retomada das altas históricas de crescimento industrial e dos investimentos, o que implicaria uma demanda em expansão para o setor. A outra alternativa é a da estagnação ou retrocesso (moderado, espera-se).

Combinando estas vertentes, identificam-se quatro situações típicas: crescimento com abertura, crescimento com economia fechada, estagnação com abertura e estagnação com economia fechada. Vejamos cada alternativa individualmente.

A) Crescimento com Abertura

O crescimento é, em última instância, o principal emulador do dinamismo tecnológico dos bens de capital no Brasil, principalmente porque a demanda por BK amplifica o crescimento da demanda agregada. Se houver, simultaneamente, maior abertura, ou seja, maiores facilidades para importar, há que se considerar como ocorre este processo. Se a abertura for feita sem tornar gravoso o BK doméstico, o que ocorreria se as tarifas de máquinas fossem reduzidas com maior intensidade que as tarifas dos insumos das máquinas, haveria grande estímulo para a modernização do setor industrial e de BK do Brasil. Esta é a melhor das quatro alternativas para o setor industrial e de BK do Brasil, implicando atualização tecnológica e crescimento econômico. Entretanto, se a abertura ocorrer de forma indiscriminada, por exemplo com maior redução de tarifas para máquinas que para seus componentes, pode-se inviabilizar o BK do Brasil. As recentes alterações na legislação da área de informática serão estimuladoras para o setor de bens de capital desde que a liberação das importações de partes e componentes seja feita com cautela. Setores como máquinas-ferramentas serão beneficiados, mas o mesmo pode não ocorrer na automação industrial.

A alternativa de crescimento com abertura pode ser qualificada levando-se em conta a sustentabilidade da taxa de crescimento da economia. Se esta taxa for estável, haverá um estímulo aos investimentos, pois os horizontes de planejamento das empresas ficarão mais claros. Se ela for instável, por exemplo se a economia apresentar períodos de rápido crescimento alternados com períodos de bruscas quedas na pro-

dução, haverá maiores dificuldades para a realização de investimentos. A primeira hipótese é, evidentemente, muito mais favorável ao setor de BK.

B) Crescimento com o Grau Atual de Abertura

Assim como no caso anterior, haveria dinamismo no setor industrial e de BK. Mas o avanço tecnológico de ambos os setores seria menos intenso que na alternativa anterior. Os riscos de obsolescência técnica seriam grandes caso o setor de BK não fosse adequadamente estimulado pelas condições políticas e de mercado. O crescimento das exportações, tanto de produtos industriais em geral como de BK, seria favorável. O contato com fornecedores e clientes do mercado internacional tem efeitos positivos em termos de demanda e de capacitação tecnológica.

C) Estagnação com Abertura

Neste cenário, o setor de bens de capital manteria seu baixo dinamismo e lento ritmo de avanço técnico atual. Também torna-se desfavorável o horizonte no caso do setor industrial como um todo. A abertura muito rápida, através de redução indiscriminada de tarifas, pode ser extremamente desarticuladora para o BK e até para os produtos industriais em geral. Note-se que uma taxa de câmbio equivocada como a atual pode gerar efeitos muito negativos para os produtores locais, já debilitados pela recessão. Esta pode ser a pior das alternativas consideradas. O risco de falência torna-se mais intenso quanto mais longo for o período de estagnação e de controle de demanda agregada.

D) Estagnação com o Grau Atual de Abertura

Embora possa ser considerado legítimo esperar-se alguns meses para que o ajustamento da estabilização se processe, a situação não pode permanecer indefinidamente com estagnação e o grau atual de fechamento. Neste caso, a pasmaceira atual deve permanecer corroendo, a longo prazo, as poucas vantagens competitivas adquiridas no passado. Os avanços técnicos da fronteira internacional promoverão a temida "destruição criadora" em poucos anos. Como o progresso técnico atua de forma diferenciada nos vários segmentos do setor de bens de capital,

aqueles menos sofisticados e afetados de forma apenas indireta são os que mais resistiriam.

4. Considerações Finais

Neste trabalho discutiu-se como o setor de bens de capital no Brasil encontra-se, econômica e tecnologicamente, preparado para enfrentar um cenário de maior abertura da economia ao comércio exterior tendo em vista a nova política industrial do governo.

O maior desafio tecnológico reside na Revolução da Microeletrônica. O Modelo de Substituição de Importações não foi suficiente para capacitar o país num contexto de acelerado avanço da fronteira técnica internacional. O setor de bens de capital, em nível internacional e nacional, está sendo reestruturado à base da revolução técnica da eletrônica e de seus desdobramentos. O processo de ajustamento é intenso, mas leva tempo para ser implementado, o que pode dar algum fôlego para a reestruturação da base produtiva em países relativamente fechados e sofisticados como o Brasil.

Embora a componente eletro-metal-mecânico siga sendo relevante para muitas atividades, e ofereça bases competitivas significativas em muitos nichos de mercado, exige um esforço de investimento em fábricas novas, equipamentos novos, para que seja incorporado o atual estado das artes. Esta necessidade é particularmente aguda nas áreas associadas à grande precisão, tais como as máquinas-ferramentas com controle numérico e nos equipamentos de grande porte. Evidentemente, o processo de "destruição criadora" da eletrônica permitirá, por algum tempo ainda, a existência de atividades que incorporam o paradigma técnico-científico anterior.

Os indicadores de capacitação tecnológica construídos mostram um setor relativamente bem preparado, do ponto de vista técnico, para enfrentar um mercado mais competitivo.

A retomada da economia depende de um acerto das condições conjunturais dos agregados macroeconômicos, que se reflete basicamente no controle da inflação.

A partir da hipótese de algum acerto nesta esfera, que implica também uma taxa de câmbio satisfatória, pode-se admitir que a abertura comercial não afeta negativamente as condições competitivas reais da indústria já instalada. O processo de abertura da economia deve ser feito com algumas cautelas. A velocidade da redução das barreiras protecionistas não pode ser muito elevada e deve considerar seus impactos sobre os vários elos da cadeia produtiva. A abertura não pode ser mais intensa no final desta cadeia - ou seja, as máquinas - do que nos elos anteriores - como partes e componentes - onde há custos elevados em virtude da incapacidade de se explorar economias de escala, sob pena de inviabilizar a produção doméstica das máquinas.

Os gargalos fundamentais do setor de BK são mais econômicos do que tecnológicos. Além das limitações impostas pelos cenários macroeconômicos alternativos, a questão do financiamento tanto da oferta quanto da demanda de BK é absolutamente crucial. Do lado da oferta, destaca-se a necessidade de se estabelecer mecanismos de financiamento de P&D, principalmente na área de microeletrônica aplicada a bens de capital. Do lado da demanda, onde os recursos necessários são muito maiores, há que se prover de recursos os programas que financiam as transações no mercado externo e interno.

O processo de incorporação das novas técnicas tem que ser monitorado para evitar a "destruição destruidora" do BK atual. Os mecanismos de transferência de tecnologia precisam ser atualizados para torná-los mais adequados às condições reais da economia. Embora o setor de bens de capital se avalie, em média, com razoável domínio tecnológico, os avanços da fronteira técnica representam um desafio que não pode ser desconsiderado pela base técnica local, sob pena de obsolescência em um prazo que pode ser muito curto.

Referências Bibliográficas

ABIMAQ. *O setor de máquinas e equipamentos no Brasil: diagnóstico, metas e proposta de política industrial*. São Paulo: Abimaq, 1989.

- ARROW, K. J. Economic welfare and the allocation of resources for invention. In: ROSENBERG, N. *Economics of technological change*. England: Penguin Readings, 1971.
- CLARK, N. & JUMA, C. *Long-run economics. An evolutionary approach to economic growth*. London: Frances Pinter, 1987.
- CRUZ, H. N. *Recessão, mudança tecnológica e o setor de bens de capital*. São Paulo: IPE-USP, 1983
- _____. *Mudança tecnológica no setor metal-mecânico do Brasil. Resultado de estudos de casos*. São Paulo: IPE-USP, 1983. (Tese de Livre-Docência)
- DEEST. *Questões relativas à competitividade da indústria de bens de capital: bens de capital e máquinas-ferramenta*. Rio de Janeiro: BNDES, 1988.
- FREEMAN, C., CLARK, J. & SOETE, C. *Unemployment and technical innovation*. London: Frances Pinter, 1982.
- GOBBATO, U. *Capacitação nacional do setor de automação industrial*. Brasília, 1990 (mimeo).
- LAPLANE, M. *Diagnóstico da indústria brasileira de máquinas-ferramenta*. Campinas, 1990 (mimeo).
- NELSON, R. & WINTER, S. *An evolutionary theory of economic change*. Mass.: Harvard University Press, 1982.
- SÁ, E. K. *Automação industrial: um suporte à competitividade*. Rio de Janeiro: BNDES, 1989.
- SCHUMPETER, J. A. *The theory of economic development*. Cambridge: Harvard University Press, 1934.
- _____. *Business cycles*. New York: McGraw-Hill, 1939.
- SILVA, M. E. *Inovação tecnológica no setor de máquinas-ferramentas*. São Paulo: IPE-USP, 1982. (Dissertação de Mestrado)
- VIDOSSICH, F. A. *A indústria de máquinas-ferramentas no Brasil*. Rio de Janeiro: IPEA, 1974.

Apêndice

Questões do Questionário Abimaq/Sindimaq que compuseram os indicadores tecnológicos utilizados no texto, com a respectiva pontuação.

A. Indicador Positivo (nos números no corpo das tabelas indicam a ponderação utilizada, que é igual à % de empresas que responderam daquela forma)

Questão 1. Fontes de Capacitação Tecnológica

Fontes	Pouco 1 ponto	Médio 2 pontos	Muito 3 pontos
a. P&D na Empresa	26,7	33,6	39,7
b. Fornecedores Internacionais de Tecnologia	59,8	15,2	25,0
c. Fornecedores Domésticos de Tecnologia	77,1	20,7	2,2
d. Clientes	50,9	32,4	16,7
e. Concorrentes no Mercado Internacional	63,1	24,9	12,0

Questão 2. Patenteia/Não Patenteia: indicar se a empresa patenteou ou não nos últimos 5 anos.

Sim (1 ponto)	33,5
Não (0 pontos)	66,5

Questão 3. Gastos com P&D: indicar a faixa de gastos com P&D em relação ao faturamento.

a. Não gasta (0 pontos)	23,2
b. Gasta até 2% (1 ponto)	44,0
c. Gasta de 2 a 5% (2 pontos)	26,0
d. Gasta mais de 5% (3 pontos)	6,8

Questão 4. P&D conjunto com IPs ou Universidades: indicar se já realizou ou não.

Nunca Realizou (0 pontos)	69,1
Realizou (1 ponto)	30,9

Questão 5. Realização de Projetos de Engenharia

Sim (1 ponto)	76,6
Não (0 pontos)	23,4

Questão 6. Existência de Setor de Normalização na Empresa

Sim (1 ponto)	51
Não (0 pontos)	49

Questão 7. Testes são feitos em laboratórios próprios ou de terceiros.

	Próprios 2 pontos	Terceiros 1 ponto
a. Testes Físicos, Químicos, Metalográficos	41,7	58,3
b. Análise e Processamento de Matérias-Primas de Clientes	58,3	41,7
c. Testes de Desempenho e Qualidade	88,7	11,3
d. Testes Metrológicos	86,2	13,8

Questão 8. Controle de qualidade da matéria-prima. Onde ele é realizado.

a. No Fornecedor (2 pontos)	21,6
b. Na Própria Recepção (1 ponto)	50,6
c. Não é Realizado (0 pontos)	27,8

Questão 9. Qualidade dos Laboratórios.

Satisfatória (2 pontos)	48,1
Insatisfatória (1 ponto)	51,9

Questão 10. Participação em programas interlaboratoriais.

Sim (2 pontos)	13,7
Não (1 ponto)	86,3

Questão 11. Existência de programas para controle de qualidade.

	Sim 1 ponto	Não 0 pontos
a. CCQ	27,6	72,4
b. Kanban	10,1	89,9
c. Outros	23,9	76,1

Questão 12. Existe Inspeção por Amostragem no recebimento.

Sim (1 ponto)	76,3
Não (0 pontos)	23,7

Questão 13. Existe Controle Estatístico do processo de produção.

Sim (1 ponto)	40,7
Não (0 pontos)	59,3

B. Indicador de Dificuldades

Questão 1. Aprimoramento da qualidade de suprimentos. Indique as principais dificuldades.

	Muito Importante 2 pontos	Pouco Importante 1 ponto
a. Componentes Inadequados	42,1	57,9
b. Falta de Confiabilidade	48,1	51,9
c. Acabamento Inadequado	40,9	59,1
d. Baixa Reprodutibilidade	31,2	68,8
e. Matérias-Primas Inadequadas	42,7	57,3

Questão 2. Redução de Custos na área de suprimento. Indique as principais dificuldades.

	Muito Importante 2 pontos	Pouco Importante 1 ponto
a. Lote Econômico	71,8	28,2
b. Verticalização da Produção	31,5	68,5
c. Continuidade da Encomenda	65,6	34,4
d. Continuidade da Oferta	45,1	54,9
e. Prazo	60,8	39,2

Questão 3. Avanço da capacitação tecnológica. Indique as principais dificuldades.

	Muito Importante 2 pontos	Pouco Importante 1 ponto
a. Falta de Recursos Humanos		
Qualificados	59,6	40,4
b. Falta de Fornecedores de		
Componentes e Serviços	36,2	63,8
c. Insuficiência de Normas	19,3	80,7
d. Dificuldade de Acesso a		
Instituições Financeiras	31,2	68,8
e. Instabilidade do Mercado	77,2	22,8
f. Insuficiência de Incentivos		
Fiscais e Financeiros	48,7	51,3
g. Disponibilidades Financeiras		
Próprias	44,5	55,5
h. Dificuldades de Acesso às		
Informações Tecnológicas	31,2	68,8
i. Dimensão de Mercado Limitada	51,3	48,7

(Originais recebidos em janeiro de 1991. Revistos pelos autores em agosto de 1991).