

Ministério da Ciência e Tecnologia - MCT
Financiadora de Estudos e Projetos - FINEP
Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico - PADCT

ESTUDO DA COMPETITIVIDADE DA INDÚSTRIA BRASILEIRA

COMPETITIVIDADE DA INDÚSTRIA DE MÁQUINAS-FERRAMENTA

Nota Técnica Setorial
do Complexo Metal-Mecânico

O conteúdo deste documento é de exclusiva responsabilidade da equipe técnica do Consórcio. Não representa a opinião do Governo Federal.

Campinas, 1993

Documento elaborado pelo consultor Hélio Nogueira da Cruz (FEA/USP).

A Comissão de Coordenação - formada por Luciano G. Coutinho (IE/UNICAMP), João Carlos Ferraz (IEI/UFRJ), Abílio dos Santos (FDC) e Pedro da Motta Veiga (FUNCEX) - considera que o conteúdo deste documento está coerente com o Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira (ECIB), incorpora contribuições obtidas nos workshops e servirá como subsídio para as Notas Técnicas Finais de síntese do Estudo.

CONSÓRCIO

Comissão de Coordenação

INSTITUTO DE ECONOMIA/UNICAMP
INSTITUTO DE ECONOMIA INDUSTRIAL/UFRJ
FUNDAÇÃO DOM CABRAL
FUNDAÇÃO CENTRO DE ESTUDOS DO COMÉRCIO EXTERIOR

Instituições Associadas

SCIENCE POLICY RESEARCH UNIT - SPRU/SUSSEX UNIVERSITY
INSTITUTO DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL - IEDI
NÚCLEO DE POLÍTICA E ADMINISTRAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA - NACIT/UFBA
DEPARTAMENTO DE POLÍTICA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA - IG/UNICAMP
INSTITUTO EQUATORIAL DE CULTURA CONTEMPORÂNEA

Instituições Subcontratadas

INSTITUTO BRASILEIRO DE OPINIÃO PÚBLICA E ESTATÍSTICA - IBOPE
ERNST & YOUNG, SOTEC
COOPERS & LYBRANDS BIEDERMANN, BORDASCH

Instituição Gestora

FUNDAÇÃO ECONOMIA DE CAMPINAS - FECAMP

EQUIPE DE COORDENAÇÃO TÉCNICA

Coordenação Geral:	Luciano G. Coutinho (UNICAMP-IE) João Carlos Ferraz (UFRJ-IEI)
Coordenação Internacional:	José Eduardo Cassiolato (SPRU)
Coordenação Executiva:	Ana Lucia Gonçalves da Silva (UNICAMP-IE) Maria Carolina Capistrano (UFRJ-IEI)
Coord. Análise dos Fatores Sistêmicos:	Mario Luiz Possas (UNICAMP-IE)
Apoio Coord. Anál. Fatores Sistêmicos:	Mariano F. Laplane (UNICAMP-IE) João E. M. P. Furtado (UNESP; UNICAMP-IE)
Coordenação Análise da Indústria:	Lia Haguenuer (UFRJ-IEI) David Kupfer (UFRJ-IEI)
Apoio Coord. Análise da Indústria:	Anibal Wanderley (UFRJ-IEI)
Coordenação de Eventos:	Gianna Sagázio (FDC)

Contratado por:

Ministério da Ciência e Tecnologia - MCT
Financiadora de Estudos e Projetos - FINEP
Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico - PADCT

COMISSÃO DE SUPERVISÃO

O Estudo foi supervisionado por uma Comissão formada por:

João Camilo Penna - Presidente	Júlio Fusaro Mourão (BNDES)
Lourival Carmo Monaco (FINEP) - Vice-Presidente	Lauro Fiúza Júnior (CIC)
Afonso Carlos Corrêa Fleury (USP)	Mauro Marcondes Rodrigues (BNDES)
Aílton Barcelos Fernandes (MICT)	Nelson Back (UFSC)
Aldo Sani (RIOCELL)	Oskar Klingl (MCT)
Antonio dos Santos Maciel Neto (MICT)	Paulo Bastos Tigre (UFRJ)
Eduardo Gondin de Vasconcellos (USP)	Paulo Diedrichsen Villares (VILLARES)
Frederico Reis de Araújo (MCT)	Paulo de Tarso Paixão (DIEESE)
Guilherme Emrich (BIOBRAS)	Renato Kasinsky (COFAP)
José Paulo Silveira (MCT)	Wilson Suzigan (UNICAMP)

SUMÁRIO

RESUMO EXECUTIVO	1
APRESENTAÇÃO	25
1. TENDÊNCIAS INTERNACIONAIS DO SETOR DE MÁQUINAS-FERRAMENTA (MF).....	26
1.1. Características Recentes da Indústria	26
1.2. Principais Fatores da Competitividade.....	28
2. COMPETITIVIDADE DA INDÚSTRIA BRASILEIRA DE MÁQUINAS-FERRAMENTA.....	31
2.1. Diagnóstico da Competitividade da Indústria Brasileira	31
2.1.1. Desempenho	31
2.1.2. Capacitação	37
2.1.3. Estratégias empresariais	40
2.1.4. Tendências de reorganização competitiva da indústria	43
2.2. Fatores Determinantes da Competitividade.....	46
2.2.1. Fatores internos às empresas	46
2.2.2. Fatores estruturais.....	47
2.2.3. Fatores sistêmicos	48
3. PROPOSIÇÃO DE POLÍTICAS.....	49
3.1. Diretrizes Gerais para o Incremento da Competitividade	49
3.2. Políticas de Reestruturação Produtiva	51
3.3. Políticas de Modernização Produtiva	53
3.4. Políticas Relacionadas aos Fatores Sistêmicos	57
4. INDICADORES DE COMPETITIVIDADE.....	61
BIBLIOGRAFIA	63
RELAÇÃO DE TABELAS	64
ANEXO: PESQUISA DE CAMPO - ESTATÍSTICAS BÁSICAS DO SETOR.....	65

RESUMO EXECUTIVO

1. TENDÊNCIAS INTERNACIONAIS DA INDÚSTRIA DE MÁQUINAS-FERRAMENTA

1.1. Características Recentes da Indústria

As máquinas-ferramenta (MF) têm importância estratégica para o desenvolvimento industrial porque incorporam tecnologia que determina boa parte da produtividade das atividades manufatureiras, apesar de representarem pequena fração da produção da indústria de transformação - cerca de 1% do valor adicionado na maioria dos países industrializados. Existe uma grande diversidade de MF, que diferem pela finalidade, tamanho, peso, desenho, sistemas de controle, etc. São utilizadas para recortar ou deformar os materiais. As MF são utilizadas principalmente nas indústrias mecânica, material de transporte, elétrica e eletrônica e de equipamentos de precisão.

A indústria de MF tem algumas características de um setor maduro, tais como a baixa taxa de crescimento da produção, grande concorrência internacional de países em desenvolvimento e ritmo inovativo relativamente baixo. Entretanto, o nível de investimento em P & D é de cerca de 4 a 5% das vendas. O setor utiliza intensamente mão-de-obra qualificada e sofre grande transformação com a produção de máquinas-ferramenta com controle numérico (MFCN).

O mercado de MF e de MFCN apresenta grande heterogeneidade, o que estimula a especialização entre as linhas de produtos dos mercados específicos. Os vários segmentos de mercado dependem principalmente do grau de flexibilidade da máquina e do volume de produção. Dessa forma, o mercado apresenta a seguinte segmentação: a) máquinas convencionais: este segmento representa cerca de 16% do mercado, é dominado pelos países asiáticos e do leste europeu e o principal fator de concorrência é o preço das máquinas; b) máquinas a comando numérico e centros de usinagem: representa 36% do mercado, é dominado pelo Japão e os principais fatores de concorrência são o preço e a tecnologia; c) máquinas especiais: representa 48% do mercado, é dominado pela Alemanha e o principal fator de concorrência é a tecnologia.

Os principais países produtores de MF em 1992 foram: Japão, com US\$ 8.671 milhões, seguido pela Alemanha, com US\$ 7.852 milhões, EUA, com US\$ 3.187 milhões e Itália, com US\$ 3.055 milhões. O Brasil produziu, em 1992, cerca de US\$ 420 milhões, representando aproximadamente 1,2% da produção mundial. Cabe destacar que, em 1992, a produção mundial caiu mais de 10% em relação ao ano anterior, sobretudo em função das baixas taxas de crescimento econômico observadas nos países industrializados.

Os países que têm apresentado maior taxa de crescimento da produção, a partir de 1977, são Japão, Alemanha, Itália, Taiwan, Espanha e Coreia. O maior crescimento ocorreu nos países que adotaram tecnologias de integração mecânica-eletrônica. O comportamento das indústrias mecânicas locais também explica o desenvolvimento do setor de MF.

Os principais países exportadores de MF, em 1992, foram Alemanha, US\$ 4.699 milhões; Japão, US\$ 3.554 milhões; Suíça, US\$ 1.454 milhões; Itália, US\$ 1.374 milhões; e EUA com US\$ 1.005 milhões. Os principais importadores foram Alemanha com US\$ 1.881 milhões, seguida pelos EUA com US\$ 1.695 milhões, França, US\$ 1.177 milhões e Coreia com US\$ 994 milhões. Portanto, a indústria é caracterizada por elevados coeficientes de exportação e de importação.

O parque de máquinas-ferramenta com comando numérico cresce aceleradamente em nível mundial. As taxas de crescimento das máquinas-ferramenta com comando numérico na Europa têm sido entre 10 e 20% a.a.

As tendências internacionais indicam o aprofundamento da utilização de sistemas de fabricação flexíveis e integrados (SFF). Os países mais adiantados neste processo são Japão e EUA, devendo ocorrer forte incremento de sua utilização até o ano 2000. Estes sistemas tendem a ser utilizados nos setores de maquinaria geral, maquinaria elétrica e material de transporte, como mostram os dados do Japão.

1.2. Principais Fatores da Competitividade

As empresas do setor de máquinas-ferramenta não apresentam porte elevado, havendo, em nível internacional, menos de 20 empresas com mais de 1.000 empregados em 1988 (sendo que apenas 6 tinham mais de 4.000 empregados). Devido à difusão das MFCN e dos sistemas flexíveis de produção observa-se um crescimento da escala das maiores empresas produtoras de MF.

O setor caracteriza-se pelo fato da tecnologia de produto ser mais importante do que a de processo, apesar de que o emprego da automação microeletrônica por suas próprias empresas, ao possibilitar maior produtividade, maior precisão das operações de usinagem, maior flexibilidade do processo produtivo, entre outras, também constitui importante fator para a competitividade internacional.

É muito frequente a prática de subcontratação no setor, tendência que se acentuou nos últimos anos. Os laços entre produtores de MF com seus clientes também são muito próximos, exigindo, principalmente nas máquinas não convencionais, projetos e desenhos específicos. As empresas de MF apresentam-se, portanto, dentro de um tecido industrial muito complexo e variado. As empresas de máquinas-ferramenta transformaram-se em "montadoras", recebendo

serviços, partes e componentes de uma extensa lista de fornecedores, alguns dos quais atendem o mercado mundial. A difusão de eletrônica integrada à máquina-ferramenta contribuiu para o aprofundamento deste processo.

Assim como é importante contar com uma estrutura adequada de suprimento, para o setor de máquinas-ferramenta também é importante contar com um sólido tecido industrial à frente, isto é, com indústrias do complexo metal-mecânico, que são os principais clientes do setor.

Finalmente, no momento atual de crise internacional, quando se acirra a concorrência, nota-se que mais países estruturam sistemas de financiamento para estimular suas vendas externas de máquinas-ferramenta.

2. COMPETITIVIDADE DA INDÚSTRIA BRASILEIRA DE MÁQUINAS-FERRAMENTA

2.1. Diagnóstico da Competitividade da Indústria Brasileira

2.1.1. Desempenho

O setor de máquinas-ferramenta do Brasil apresentou desempenho satisfatório no período de 1960 a 1980, com expressivo crescimento da produção e avanço tecnológico significativo. Consolidou-se, neste período, certo nível de competência, principalmente nas atividades eletromecânicas.

Algumas empresas atingiram escalas de produção elevadas, principalmente em relação ao mercado interno, e o capital estrangeiro estabeleceu-se firmemente em segmentos de tecnologia sofisticada. No final da década de 70 e início dos anos 80, o setor apresentava maior dinamismo, inclusive em relação ao mercado externo, tendo alcançado o coeficiente de exportação de 17,4%, em 1980.

A década de 80 apresentou a tendência de queda na produção e no emprego. Apesar do período mais ativo entre 1985/89, a queda no período como um todo foi forte e permanece até 1992, o que teve o efeito de reduzir a escala de operações, de diminuir a lucratividade e o nível de investimentos das empresas do setor.

Note-se, contudo, que o emprego cai sistematicamente mais que a produção, elevando a produtividade do trabalho. A causa básica da queda de atividades foi a redução da demanda doméstica, que sofreu com a falta de investimentos da economia. O aumento de produtividade foi decorrente da incorporação de novas técnicas organizacionais e da adoção de estratégias defensivas, que implicaram na redução de pessoal.

Nos anos de 1987 a 1990, do valor total da produção de máquinas-ferramenta, 17% referia-se a máquinas de conformação e 83% a máquinas por arranque de cavacos. Estas participações estão muito próximas do que se verifica no plano internacional. As principais máquinas, por valor de produção, neste mesmo período, foram os tornos (44,1%), retificadoras (12%), fresadoras (10,9%) e centros de usinagem (10,6%).

As exportações, embora tenham crescido entre 1987 e 1990, continuam abaixo dos valores de 1980 e 1981. Em 1991 e 1992, as exportações cresceram a taxas elevadas, conseguindo amenizar a gravidade da crise de retração do mercado interno.

Tradicionalmente o setor de máquinas-ferramenta é exportador de máquinas convencionais, segmento onde sua competitividade é maior. No início dos anos 80, os principais mercados externos eram de países latino-americanos. Atualmente, as empresas do setor têm procurado diversificar seus mercados em direção aos Estados Unidos e Europa, embora a América Latina ainda absorva parcela significativa de nossas exportações. Outro dado importante é que as empresas estrangeiras apresentam maior coeficiente de exportação do que as empresas nacionais, demonstrando que o apoio comercial e técnico das matrizes é um fator relevante para o alcance de mercados externos. Além disso, as empresas estrangeiras têm adotado estratégias mais globais, que implicam na maior especialização de suas filiais instaladas no Brasil, conforme será visto no tópico sobre estratégias das empresas do setor.

As dificuldades de exportação estão associadas à falta de competitividade da produção nacional, devido à tradição imposta pelo modelo de substituição de importações - elevados índices de nacionalização e elevada verticalização -, aos custos elevados de suprimentos, principalmente na área de informática e à falta de política de exportações por parte do governo. Para que as exportações possam desempenhar um papel mais importante é necessária grande reformulação do setor.

A partir de 1990, com o processo de liberalização comercial, o setor passa a desverticalizar a produção e a importar mais componentes. Contudo essa estratégia assume conotações distintas entre os vários segmentos de empresas do setor, como será visto posteriormente. Por outro lado, o setor de máquinas-ferramenta, com a abertura do mercado interno, passa a sofrer maior concorrência das importações, num momento de crise do mercado interno.

Quanto à produção, merece destaque a evolução das máquinas-ferramenta com comando numérico (MFCN) cuja produção e demanda se elevaram substancialmente no período, apesar de toda a crise do mercado doméstico. Note-se que a Política de Informática, ao estabelecer a reserva de mercado para a produção do comando numérico, exigiu importantes esforços de capacitação tecnológica, mas também significou custos elevados para as MFCN. Porém, o crescimento do mercado de MFCN não foi suficiente para a quase totalidade das empresas do setor contornar a crise recente da demanda.

2.1.2. Capacitação

A capacitação tecnológica do setor MF no Brasil seguiu o modelo de *learning by doing*, bem-sucedido até o final da década de 70. Foram criadas empresas de razoável capacitação, apresentando escalas favoráveis em relação ao mercado interno, embora as escalas de produção fossem reduzidas em relação às dos principais países produtores de máquinas-ferramenta. A

proteção do mercado doméstico aliada à rápida expansão dos investimentos permitiram substancial crescimento e aprimoramento técnico, dentro do paradigma eletro-metal-mecânico.

A mão-de-obra era treinada nas empresas, que se utilizavam da imitação para o desenvolvimento de produto. Neste setor há forte inter-relação entre a mudança técnica de produto e de processo, pois as empresas se utilizam do que produzem.

Algumas empresas apresentavam boa tecnologia de processo e razoável amadurecimento nas máquinas convencionais, chegando a exportar valores significativos.

Durante a década de 80, praticamente cessa a modernização dos processos produtivos das plantas de MF instaladas no País, com raras exceções. Amplia-se o *gap* tecnológico em relação aos países da fronteira do conhecimento, que não deixaram de investir.

Com efeito, a fronteira tecnológica internacional avançou muito neste período, com a introdução das MFCN. Portanto, ampliou-se também neste aspecto a defasagem tecnológica em relação à liderança internacional. Resumindo, as empresas do setor apresentam boa capacitação tecnológica no que diz respeito às máquinas convencionais; para as máquinas a comando numérico, é boa a capacitação para adaptação de produtos mas, para lançamento de novos produtos que implicam em saltos tecnológicos, as empresas são obrigadas a recorrer ao licenciamento. Não são todas as empresas do setor que dispõem de capacitação para realizar um bom negócio com o licenciamento. Várias empresas de médio porte tiveram experiências negativas com o licenciamento de tecnologia, por falta de capacitação interna.

Todavia, como o setor se estruturou para atender ao mercado interno, a sua capacitação tecnológica corresponde à maior parte da demanda, sendo comuns os exemplos de adaptação de produtos, no sentido de simplificação das máquinas, para atender às necessidades dos usuários locais.

A capacitação gerencial é limitada, sobretudo nas empresas nacionais de pequeno e médio porte, que apresentam estrutura familiar. Inclusive, a concentração do conhecimento técnico nos proprietários das empresas é um fator que restringe a capacitação técnica e gerencial dessas empresas.

Somente com o processo de liberalização comercial, a partir do início dos anos 90, é que o setor de MF começa a apresentar maior dinamismo na adoção das novas técnicas organizacionais, incorporação de novos sistemas de controle de qualidade e apresenta mudanças na direção de reduzir a verticalização e nacionalização de produtos.

Atualmente, o setor de MF do Brasil encontra-se em transição. Sua estrutura produtiva não apresenta maior solidez, além de manifestar sintomas de fragilidade financeira e defasagem tecnológica de processo e de produto.

Quando se compara os vários atributos dos produtos em 1992 em relação a 87/89 na amostra do Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira, observa-se a tendência de elevação do conteúdo/sofisticação dos produtos, da durabilidade e da eficiência na assistência técnica ao passo que reduziram-se os salários pagos, os custos, os preços e os prazos de entrega. Todas as modificações indicam um intenso processo de ajustamento em um período de queda de demanda e abertura comercial, com a recomposição da linha de produtos para atender mercados intermediários do ponto de vista tecnológico.

Os dados da pesquisa ECIB apontam também para um envelhecimento da linha de produtos das empresas. No entanto, constatou-se importantes iniciativas para a maior adoção de dispositivos eletrônicos para controlar a produção, do *just in time* interno e externo, do controle estatístico da produção e de outros métodos de controle da qualidade. Por outro lado, os esforços de treinamento da mão de obra, nos seus vários níveis, apresentaram-se em valores muito reduzidos, a menos de um grupo muito reduzido de empresas.

2.1.3. Estratégias Empresariais

A conjugação do processo de liberalização comercial com profunda recessão no mercado interno, está promovendo importantes modificações na estrutura produtiva local. Estas modificações dependem principalmente do tipo de máquina produzida (seriada ou especial e convencional ou com comando numérico) e a origem do capital das empresas (capital estrangeiro ou nacional). A seguir encontra-se uma segmentação das estratégias empresariais, realizada a partir de um conjunto de entrevistas com 13 empresas do setor, com consultores, com representantes da ABIMAQ e visita à Feira da Indústria de Máquinas-Ferramenta de 1992.

a) Empresas nacionais produtoras de máquinas seriadas

Neste grupo encontram-se empresas de grande porte, empresas de tamanho intermediário e numerosas pequenas empresas. Praticamente a totalidade das empresas da amostra produz máquinas com comando numérico computadorizado (CNC).

O segmento mais sofisticado das empresas nacionais tem apresentado grande esforço de atualização tecnológica, mas sofre dificuldades associadas à retração do mercado doméstico, que não é compensada pelo crescimento das exportações. As empresas deste sub-grupo oferecem grandes perspectivas de promover significativo salto tecnológico para combinar escala com

dinamismo empresarial. A desverticalização da produção pode trazer importantes ganhos de eficiência.

Certamente, mesmo com a rearticulação produtiva, o processo de liberalização conduzirá a um maior intercâmbio internacional, tanto em termos de produtos como de partes e componentes. Destaque-se que a abertura do mercado interno dificulta o licenciamento de tecnologia.

No caso das empresas de menor porte e menor sofisticação tecnológica, boa parte delas produzindo máquinas convencionais, as possibilidades de expansão além dos "nichos" de mercado doméstico que ocupam está condicionada à criação de tecidos produtivos com maior interligação e com menor integração vertical em suas atividades. Estas empresas sofrem mais com a recessão do que com a abertura, mas sua tendência de longo prazo é de perder espaço, dada a trajetória das MF com comando numérico.

Estas empresas detêm grande conhecimento do mercado doméstico, o que as transforma em importantes canais de comercialização e de assistência técnica.

b) Empresas nacionais produtoras de máquinas especiais

Este segmento é constituído por um número muito pequeno de empresas. A produção de máquinas especiais (sob encomenda) exige um contato relativamente estreito entre os fabricantes das máquinas e seus clientes. Tanto a fase de elaboração dos projetos, como a assistência técnica, definem formas de atuação bastante específicas. Mesmo com a liberalização comercial os produtos locais encontrarão espaço para atuar.

A dificuldade maior é manter a atualização tecnológica ao longo do tempo. Estas empresas deverão tender a importar mais e, dificilmente, exportarão volumes significativos.

Dada a alta qualificação do pessoal destas empresas, algumas delas podem se transformar em comercializadoras de máquinas importadas. O relacionamento cliente/usuário constitui-se em um dos pontos fortes destas empresas, que mantém nível tecnológico elevado como condição de sobrevivência.

c) Empresas estrangeiras produtoras de máquinas seriadas

Neste grupo de empresas já se observam importantes modificações estratégicas decorrentes do processo de liberalização comercial. Algumas empresas estão se especializando em alguns produtos, freqüentemente não muito sofisticados, e abandonando os demais para serem atendidos por outras unidades do mesmo grupo empresarial. Este tipo de decisão tem levado a um

maior intercâmbio de partes e componentes, maior volume de exportações, que compensam, em alguns casos, a retração do mercado brasileiro.

Algumas destas empresas têm realizado investimentos na parte produtiva nos últimos anos, apesar da crise de demanda. Evidentemente, caso o processo de liberalização comercial seja alterado ou mesmo ocorram variações indesejadas na política cambial, pode-se comprometer estas estratégias.

Estas empresas podem ajudar a alavancar o setor para patamares mais elevados de competitividade, cabendo papel de destaque no desenvolvimento de fornecedores, no treinamento da mão-de-obra e em possíveis associações empresariais.

d) Empresas estrangeiras produtoras de máquinas especiais

Mesmo no caso destas empresas, observam-se as alterações decorrentes de liberalização comercial apontadas acima, mas com especialização entre mercados numa escala internacional. As vantagens de se contar com a assistência técnica do grupo como um todo oferece possibilidades de expansão consideráveis. Em alguns casos as modificações que ocorrem nas matrizes podem significar a transformação das unidades instaladas no Brasil em montadoras, fornecendo assistência técnica e apoio de vendas. Provavelmente utilizarão comando-numérico igual ao das respectivas matrizes.

2.2. Fatores Determinantes da Competitividade

2.2.1. Fatores internos às empresas

. Fatores Positivos

- Disponibilidade de mão-de-obra qualificada, compatível com os requerimentos do setor na utilização da base eletro-mecânica. O emprego de equipamentos automatizados na produção requer perfil de qualificações distinto.

- Boa capacitação das empresas na manufatura de produtos, dada a tradição do setor.

- Boa capacitação empresarial para realizar engenharia reversa.

- Intercâmbio técnico e comercial entre matriz e filial, no caso das empresas estrangeiras.

. Fatores Negativos

- Gestão familiar na maior parte das empresas nacionais.
- Defasagem tecnológica de produto e de processo.
- Não institucionalização da atividade tecnológica.
- Falta de tradição no mercado externo, dado o baixo coeficiente de exportação da maioria das empresas.

2.2.2. Fatores estruturais**. Fatores Positivos**

- O setor conta com empresas relativamente capacitadas em termos técnicos e com boa capacitação comercial.
- Mercado com bom potencial de crescimento.
- Existência do SENAI, que contribui na formação de recursos humanos técnicos qualificados.

. Fatores Negativos

- Elevada verticalização das empresas, dada a precariedade da estrutura de suprimento e as anteriores dificuldades de importação de componentes.
- Pouco relacionamento com agências de P&D industrial.
- Deficiente tecnologia industrial básica.
- Falta de padronização de componentes.

2.2.3. Fatores sistêmicos**. Fatores Positivos**

- Liberalização comercial.
- Reformulação da política dos portos.
- Fim da reserva de mercado para bens de informática.

. Fatores Negativos

- Instabilidade macroeconômica e baixo volume de investimentos.
- Limitado financiamento à comercialização no mercado interno.
- Condições não favoráveis de financiamento às exportações.

3. PROPOSIÇÃO DE POLÍTICAS

3.1. Diretrizes Gerais para o Incremento da Competitividade

O diagnóstico formulado no item anterior mostra que a indústria brasileira de máquinas-ferramenta atravessa um período crítico, estando sua sobrevivência ameaçada pela conjugação da prolongada recessão, da abertura do mercado interno e dos desafios advindos da transformação tecnológica do setor a nível internacional. Os produtores locais, tanto os nacionais como os estrangeiros, têm realizado nos últimos anos significativo esforço de modernização (especialização, atualização dos produtos, desverticalização, reorganização do processo de fabricação), com reflexos favoráveis sobre a competitividade. Esses avanços, entretanto, são ainda insuficientes para responder aos desafios com que o setor se defronta. É necessária a adoção, por parte das empresas e do governo, de um conjunto de iniciativas que visem o estabelecimento de estratégias ofensivas em relação ao domínio da tecnologia e da conquista do mercado externo, sempre com base no mercado interno. O objetivo deve ser a obtenção, a médio prazo, de um setor moderno e dinâmico, capaz de atender às demandas do mercado doméstico com preço e qualidade de níveis internacionais e de exportar volumes significativos da produção.

As diretrizes de ação voltadas para o atendimento desse objetivo devem partir do reconhecimento de que as possibilidades de modernização das empresas e de reestruturação do setor são interdependentes. Um grande salto para a frente na atualização de produtos, dos processos de fabricação e das formas de organização e gestão das empresas exigiria a reestruturação profunda do setor.

Um novo tecido industrial, compatível não apenas com a sobrevivência da produção local mas com a conquista de mercados externos, deveria ser composto por um número não muito elevado de empresas com características de "montadoras" e numerosas firmas atuando nas várias atividades de suprimento. Em relação a esta questão é necessário formular as seguintes observações.

A reestruturação do setor depende crucialmente das iniciativas dos agentes privados. No contexto da crise prolongada e da abertura, os próprios produtores vêm redefinindo suas linhas de produtos e áreas de atuação. Entretanto, as atuais condições do mercado podem desestimular e dificultar a implementação de transformações possíveis e necessárias para garantir uma reestruturação mais favorável à competitividade, a médio e longo prazos, da produção local.

Neste contexto, uma iniciativa do Estado que contribua para estabelecer bases alternativas para a definição das estratégias dos produtores pode ser útil para complementar e coordenar as

iniciativas dos agentes privados. É essencial para a competitividade do setor a médio e longo prazos que esses agentes percebam as vantagens de uma ação coordenada de modernização e reestruturação da produção local. O papel da ação estatal deve ser o de induzir e/ou fortalecer este tipo de percepção.

O setor de máquinas-ferramenta não conta com uma Câmara Setorial específica na qual uma iniciativa deste tipo possa ser debatida e implementada. Assim, sugere-se a estruturação de um Programa de Desenvolvimento de Máquinas-Ferramenta (P_{DMF}), com vistas a coordenar as ações das agências oficiais e das empresas envolvidas no esforço de modernização e de reestruturação. Estas últimas deveriam constituir um Consórcio de Fabricantes de Máquinas-Ferramenta. O Consórcio deveria ter decidida participação na concepção e estruturação do Programa. O acesso ao Programa estaria garantido a todos os participantes do Consórcio, segundo critérios de rateios de custos e resultados.

O Programa seria definido por um Comitê Assessor do P_{DMF} e executado por um Grupo Executivo de Máquinas-Ferramenta, que cuidaria da implementação e articulação das ações. O Comitê Assessor deveria contar com a participação de representantes do Ministério da Fazenda, da Secretaria da Planejamento, Orçamento e Avaliação, do Ministério da Ciência e Tecnologia, BNDES, FINEP e BACEN, bem como representantes do Consórcio das empresas e dos trabalhadores. O Grupo Executivo deveria contar com representante do Ministério da Indústria, Comércio e Turismo - seu presidente - e com representantes do MCT, BNDES, BACEN, das empresas e dos trabalhadores. Uma vez definido o Programa, as empresas poderiam candidatar-se, individualmente ou em grupos aos benefícios do conjunto de ações propostas.

O P_{DMF} deve contemplar diversas linhas de ação, fortemente interrelacionadas: ações para a reestruturação da oferta, para a promoção de exportações e para o desenvolvimento de fornecedores, relacionadas à reestruturação setorial, e ações para estimular o desenvolvimento de produtos, de processos produtivos e de mão-de-obra, vinculadas à modernização empresarial. Completa o elenco de medidas aquelas necessárias para a remoção de obstáculos sistêmicos ao fortalecimento da competitividade setorial.

As principais linhas de ação em cada uma dessas áreas são delineadas a seguir. Cabe observar que as ações recomendadas para fortalecer a competitividade do setor podem ser implementadas independentemente da sua articulação nos moldes de um Programa semelhante ao aqui proposto. Contudo, é preciso levar em conta que o potencial mobilizador desta ou de alguma outra forma equivalente de coordenação institucional das iniciativas públicas e privadas tenderá a reforçar a eficácia das medidas propostas.

3.2. Políticas de Reestruturação Produtiva

Reestruturação da Oferta

A rearticulação do tecido produtivo envolvido na fabricação de máquinas-ferramenta, de forma a obter ganhos de produtividade e competitividade através da especialização da produção local, é essencial para enfrentar os desafios impostos pela liberalização comercial, pela recessão e pelas novas tecnologias. O padrão competitivo internacional deverá prevalecer nas condições de produção do Brasil, aumentando o papel das empresas "montadoras" de MF padronizadas (tipo "commodities") e daquelas que integram MF em sistemas de automação para diversos usuários.

O tecido industrial do setor precisa, portanto, ser reestruturado em torno de um número reduzido de empresas especializadas no projeto e montagem de MFs com custo e qualidade de nível internacional. As melhores oportunidades para os produtores locais parecem encontrar-se no segmento de máquinas convencionais, tornos e centros de usinagem a CNC e máquinas especiais. Outras empresas poderiam atuar como fornecedores de suprimentos, de acessórios e/ou como "integradoras" de sistemas de automação a partir de máquinas padronizadas ou de máquinas especiais. A reestruturação deve implicar vínculos mais estreitos entre "montadoras", fornecedores de suprimentos e/ou acessórios e usuários.

As iniciativas no sentido da reestruturação do setor dependem fundamentalmente das próprias empresas. As agências públicas deverão, entretanto, estimular esse processo, incentivando fusões ou aquisições, participações acionárias cruzadas e, também, parcerias para a reorganização e especialização da oferta local. O principal instrumento para tanto é o financiamento para o desenvolvimento de produtos, para a modernização de processos e para a rolagem das dívidas das empresas junto aos órgãos de fomento. A criação do Consórcio de Fabricantes e a orientação do financiamento em função dos objetivos do P_DMF podem contribuir para agilizar o processo de reorganização do setor.

Esforço exportador

As exportações são um recurso importante para manter o dinamismo tecnológico e aproveitar integralmente as economias de escala em países de mercado interno relativamente restrito como o Brasil. Na atual conjuntura recessiva, a implementação por parte das empresas e do governo de uma estratégia que vise (a médio prazo) a exportação de uma parcela importante da produção local de equipamentos selecionados pode gerar um horizonte de mercado que facilite a reestruturação da oferta.

No caso das máquinas-ferramenta, como nos outros bens de capital, a linha de financiamento do Finamex é o mecanismo principal para promover as vendas no exterior. A ampliação dessa linha e a do Proex e seu direcionamento em favor de famílias de máquinas selecionadas e de esforços cooperativos (parcerias entre produtores) estabelecidos no contexto de P_DMF podem acelerar o processo de reestruturação do setor.

Desenvolvimento de Fornecedores

O aprimoramento da competitividade dos fornecedores da indústria de máquinas-ferramenta é essencial para tornar viável a reorganização do setor, com ganhos ao longo dos elos da cadeia produtiva. A especialização de algumas empresas nas atividades de projeto e montagem, a despeito de aumentar o coeficiente de importação de suprimentos, abre também espaço para a produção local de componentes e acessórios.

Os mecanismos para estimular a capacitação dos fornecedores locais são o financiamento para o aprimoramento técnico e gerencial (contratação de serviços de consultoria) e para a modernização de instalações, através da FINAME, com cobertura proposta de 80%, para grandes empresas, e 90%, para pequenas. Esses mecanismos de financiamento devem promover, no contexto do P_DMF, os laços entre fornecedores e "montadoras", na forma de acordos de cooperação tecnológica, contratos de suprimento de longo prazo, parcerias para exportação/importação, etc. A identificação, na elaboração do P_DMF, de tipos de materiais, de famílias de componentes e/ou acessórios cujo projeto e produção local fortaleça a competitividade do setor permitirá direcionar melhor as iniciativas privadas e públicas.

Censo de Máquinas-Ferramenta

Para avaliar o estado de atualização do parque local de máquinas-ferramenta do complexo metal-mecânico e para orientar as estratégias de reorganização da oferta é essencial a realização de um amplo levantamento sobre os tipos de equipamentos instalados no País, por setor e por idade tecnológica. Cabe observar que a metodologia para a realização do Censo de MF, semelhante aos realizados periodicamente (a cada 7 anos) nos países desenvolvidos, foi desenvolvida em projeto financiado pela FINEP na década de 70.

3.3. Políticas de Modernização Produtiva

Desenvolvimento de Produto

O processo de reestruturação do setor deverá ser acompanhado de um esforço considerável de inovação de produtos. As empresas "montadoras" deverão desenvolver novas máquinas, particularmente aquelas que incluem o comando numérico computadorizado, sobretudo os centros de usinagem, que estão se constituindo na tendência de produto do setor. Também as famílias de máquinas convencionais devem buscar elevar o seu nível tecnológico, procurando atender o segmento de pequenas e médias empresas e ganhar vantagens comparativas. As empresas especializadas na comercialização de sistemas de automação deverão também desenvolver "soluções" inovadoras para os setores usuários. Para acompanhar a modernização dos produtos finais, os fornecedores de materiais, componentes e acessórios deverão também atualizar seus próprios produtos.

As decisões de inovar nos produtos cabem às próprias empresas. A iniciativa do setor público neste campo devem ser principalmente no sentido de estimular e dar respaldo a essas iniciativas.

Dadas as dificuldades das empresas na realização de atividades de P&D e a baixa escala empresarial para o desenvolvimento tecnológico desta magnitude, torna-se necessária a articulação de esforços conjuntos de empresas, governo e instituições de pesquisa. Uma ação integrada poderia ser a criação de um centro cooperativo para o desenvolvimento tecnológico, com gestão privada e apoio financeiro governamental para a sua estruturação. Este centro deveria se dedicar às áreas de materiais, ótica, eletrônica e apoio às pesquisas específicas, sempre atuando nas fases pré-competitivas do desenvolvimento tecnológico. Caberia ao centro a promoção do intercâmbio com os núcleos de pesquisa existentes nas Universidades e Institutos de Pesquisas a nível nacional e internacional e a realização de projetos de informação tecnológica. Para tanto, deveria recorrer à contratação de consultoria técnica, nacional e internacional, para o desenvolvimento de produtos e técnicas gerenciais. Note-se que este centro poderá ter continuidade no tempo. O Programa Setorial Integrado (PSI), proposto pelo setor de MF em 1989, contemplava a criação de um centro tecnológico semelhante.

Os projetos de atualização tecnológica dos produtos, incluindo o licenciamento e o estabelecimento das várias formas de parceria com fornecedores e clientes para o desenvolvimento tecnológico devem ser estimulados através de financiamentos. Uma medida interessante é a de proporcionar taxas de juros menores para os projetos de maior conteúdo tecnológico.

Desenvolvimento de Processos Produtivos

A aplicação das técnicas gerenciais de origem japonesa em processos produtivos de natureza muito descontínua, como a produção de MF, ao mesmo tempo que representa um grande desafio em função das dificuldades práticas envolvidas na sua implementação, traz enormes ganhos de qualidade e produtividade justamente quando adotadas por esses setores.

Em função desse fato, deve-se estimular a difusão dessas novas técnicas de gestão da produção, através da promoção de cursos de formação gerencial, implementação de projetos de modernização gerencial, com apoio da FINEP, e utilização de serviços de consultoria para assessorar as empresas na introdução das inovações organizacionais. Estas últimas ações devem contar com financiamento a taxas de juros reais positivas, porém relativamente baixas.

Os sistemas de produção enxuta exigem pessoal qualificado, flexível e participativo, de forma a eliminar defeitos, reduzir estoques e aumentar a qualidade. Com esse intuito, deve ser apoiado o desenvolvimento de novas relações industriais com base na confiança entre trabalhadores, fornecedores e usuários. Portanto, há necessidade de envolvimento do meio empresarial, através da sua associação setorial, dos sindicatos de trabalhadores e das agências de fomento na concessão de apoio financeiro.

Na busca de qualidade e produtividade industrial devem ser enfatizadas, ainda, ações visando aumentar a conscientização e motivação para esses objetivos (através de campanhas, painéis, eventos, divulgação), o desenvolvimento e difusão dos métodos de gestão (através da utilização de métodos estatísticos, da certificação da qualidade), da capacitação de recursos humanos e da adequação dos serviços tecnológicos (melhoria da confiabilidade metrológica e certificação da qualidade). O Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade - PBQP - vem trabalhando nesta direção.

Além disso, deve-se atuar no sentido de incentivar o aprimoramento do parque produtivo instalado, com a reorganização das plantas e aquisição de novos equipamentos. Devido ao baixo volume de investimentos em capital fixo, o setor encontra-se relativamente desatualizado em termos de equipamentos. A aquisição de novas máquinas, principalmente visando elevar o grau de automação industrial, deve ser estimulada através de financiamentos concedidos pela FINAME, cuja participação no valor das aquisições dos equipamentos deve ser de 80%.

Desenvolvimento de Mão-de-Obra

A produção do setor de MF exige mão-de-obra de qualificação elevada, tanto nos processos produtivos quanto no desenvolvimento de produtos. Por outro lado, as novas técnicas

gerenciais, tais como as células de produção e o desenvolvimento da eletrônica, exigem mão-de-obra treinada em condições mais amplas que aquelas que vigoraram no paradigma anterior. O aprimoramento de novas formas de relacionamento dentro das empresas e com seus clientes e fornecedores, necessitará de um novo tipo de trabalhador e novas relações trabalhistas. A valorização do trabalho significa a criação de um sistema de treinamento e de produção mais flexíveis e autônomos. O processo produtivo deve levar a um envolvimento efetivo dos trabalhadores com os objetivos das empresas e em direção à produtividade. A participação dos trabalhadores nos resultados das empresas, a maior estabilidade no emprego e flexibilidade funcional são fatores favoráveis à difusão das práticas modernas de Recursos Humanos.

Neste sentido, deve-se promover a adequação na formação de mão-de-obra nas escolas técnicas e de engenharia, bem como treinamento específico por parte das empresas, contando com a experiência desenvolvidas em entidades nacionais e do exterior. Os *curricula* destes cursos devem enfatizar as características atuais da tecnologia do setor, que exigem os conhecimentos básicos oferecidos pela Educação Geral, tais como a Matemática e as ciências da natureza. As empresas devem oferecer oportunidades educacionais nos espaços fabris. Identificou-se no PSI elaborado pelo setor em 1989 a necessidade de aprimoramento dos engenheiros projetistas nas diversas tecnologias e engenheiros de produção especializados. Falta treinamento, com reciclagem periódica de operadores de máquinas. Os cursos técnicos têm-se mostrado insatisfatório em termos de ensino prático, com carências nas áreas de processistas, especialistas em ferramentas e técnicas de corte, especialistas em manutenção eletrônica, especialistas em eletrônica aplicada a CNC, especialistas em automação industrial, tecnólogos em CAD/CAM e profissionais em controle de qualidade.

Além disso, deve ser intensificado o intercâmbio de especialistas, pessoal de produção, de laboratório, entre outros, tanto em nível nacional quanto internacional, de maneira continuada e participativa, criando redes que organizem as informações da área. Este trabalho envolve a participação das empresas, do sindicato patronal, dos sindicatos de trabalhadores, do SENAI e do governo, notadamente através do PBQP. As medidas sugeridas para as empresas envolvem a criação de programas de cargos e salários que adotem incentivos materiais para o treinamento, como ajuda de custo, prêmios e aumento salarial, convênios com instituições de treinamento e nível nacional e internacional. A atuação conjunta entre empresas, governo e SENAI poderá facilitar a melhor integração das escolas com a indústria, promover novos cursos de reciclagem e que atendam às necessidades do mercado (como os cursos de CNC e a ampliação das vagas para supervisores ou nas áreas mais carentes apontadas acima). Os incentivos fiscais para estimular o treinamento e as bolsas de estudo também são instrumentos complementares relevantes.

3.3. Políticas Relacionadas aos Fatores Sistêmicos

. Política de Financiamento

O setor de máquinas-ferramenta, assim como os demais componentes da Indústria de Bens de Capital, sofre fortemente com as oscilações do ciclo econômico, antecedendo e amplificando suas variações.

Em um ambiente de altas taxas de inflação, a comercialização de máquinas e equipamentos exige financiamento de longo prazo que inexistente no setor financeiro privado. Por outro lado a recessão descapitaliza as empresas, exigindo-se o recurso a capitais de terceiros. Portanto, a existência de fontes oficiais de financiamento é indispensável para o setor de bens de capital, de máquinas-ferramenta e para o desenvolvimento de longo prazo do país. Na verdade é necessário um aprofundamento do sistema de financiamento em vigor, para facilitar a modernização do país.

O BNDES é a principal fonte de recursos em condições adequadas à viabilização dos projetos que se utilizam de máquinas-ferramenta. As taxas de juros, os prazos de carência e amortização devem ser compatíveis às vigentes a nível internacional. Com esse objetivo, propõe-se:

a) Elevar o montante de recursos do BNDES — a proposta é de elevar a dotação de recursos para o BNDES/FINAME de forma a ampliar o atendimento às demandas do setor produtivo.

b) Elevar a participação dos recursos do BNDES — atualmente o BNDES/FINAME participa com 50% do valor da máquina, restando ao comprador complementar a diferença. No passado, o BNDES/FINAME participava com até 80% a 90% do valor da máquina-ferramenta. Propõe-se elevar para até 80% a cobertura proporcionada pelo BNDES/FINAME.

c) A inclusão de acessórios no valor financiado pelo FINAME — com o progresso tecnológico, a utilização das máquinas-ferramenta passou a exigir um conjunto cada vez maior de acessórios para a perfeita utilização do maquinário, o que ocorre particularmente no caso do comando numérico.

d) Facilitar a criação de novos tipos de financiamento, inclusive com a participação do setor financeiro privado — dadas as dificuldades financeiras do setor público, torna-se indispensável a colaboração do setor privado com novas fontes de recursos.

Estas medidas devem ser implementadas em regime de urgência, dada a crise experimentada pelo setor e a rapidez da resposta do mercado a este tipo de estímulo.

. Política de Estímulo à Exportação

A modernização do setor de máquinas-ferramenta somente estará assegurada quando as empresas brasileiras apresentarem padrões internacionais. A única forma de manter o dinamismo tecnológico e aproveitar integralmente as economias de escala em países de mercado interno restrito, como Brasil, são as exportações.

Entretanto, para poder enfrentar a concorrência internacional, exige-se condições semelhantes. No caso do Brasil há muitos fatores sistêmicos que tem dificultado as exportações, como são os altos custos portuários, os elevados custos de transporte, a infra-estrutura de transportes ineficiente e os fretes onerosos.

O crescimento das exportações de máquinas-ferramenta exige:

a) manutenção de política cambial realista — sem a adoção de uma política cambial realista, todos os esforços de modernização e reestruturação serão insuficientes e comprometerão o dinamismo do setor.

b) criação de seguro de crédito à exportação — este mecanismo existe em outros países e representa redução de preços e apoio significativo à internacionalização da produção.

c) ampliação da linha de financiamento do Proex e Finamex — muitas empresas produtoras de máquinas-ferramenta têm encontrado dificuldades de obter financiamento às exportações, tornando-se inviável a competição internacional.

d) isenção de impostos para os produtos destinados a exportação — nenhum país consegue ter uma política de exportação vigorosa se pretender exportar tributos, como o PIS e o FINSOCIAL.

e) realização de gestões multilaterais junto aos organismos internacionais — organismos internacionais como o BID devem ser buscados para o co-financiamento das exportações das empresas da região para compradores de outros países.

A política de promoção das exportações deve ser entendida como uma estratégia de longo prazo e não como um conjunto de medidas emergenciais e esporádicas.

. Política de Importações e de Tributação

Para a obtenção de maior eficiência em todo o tecido industrial é importante que ocorra maior intercâmbio internacional de serviços, partes, peças e componentes. O cronograma de liberação comercial foi uma importante sinalização nesse sentido. A maior fluidez das importações depende de:

a) simplificação do processo de obtenção do atestado de alíquota zero do Imposto de Importação (I.I.) através da redução da burocracia envolvida.

b) adequação das alíquotas do Imposto de Importação para os insumos usados pelo setor — este tema está sendo tratado pela Câmara Setorial de Bens de Capital e estas medidas são indispensáveis para a competitividade do setor.

c) as tarifas de partes e componentes importados não podem ser maiores que as das máquinas-ferramenta — para evitar a competição desleal dos produtores internacionais em relação aos produtores locais de MFCN, as tarifas para o CN devem ser no máximo iguais às incidentes sobre as MFCN.

d) Não devem ser adotadas restrições não-tarifárias, que acabam por gerar distorções na malha produtiva

e) O sistema tributária brasileiro deve ser reformulada no sentido de não desestimular os investimentos, desagravando os bens de capital.

. Poder de Compra do Estado

O Estado deve articular as políticas de compras de seus vários órgãos, de forma a estimular o desenvolvimento do setor de máquinas-ferramenta. O reequipamento de Escolas Técnicas pode ser uma arma poderosa de reativação de atividades e ampliação dos serviços de treinamento técnico. Pode-se estimular a qualidade das máquinas-ferramenta produzidas no país através deste mecanismo, colaborando com os órgãos de Normalização e Certificação e o PBQP.

3.3. Proposição de Políticas para Máquinas-Ferramenta - Quadro Sinótico

OBJETIVOS / AÇÕES DE POLÍTICA	AGENTE/ATOR					
	EXEC	LEG	EMP	TRAB	ASSOC	ACAD
1. Reestruturação/Modernização Setorial						
Objetivo: Promoção do desenvolvimento de novos produtos						
Ações:						
- criar um centro cooperativo de desenvolvimento tecnológico	X		X		X	X
- contratar consultoria técnica	X		X		X	X
Objetivo: Difusão de novas técnicas de gestão						
Ações:						
- promover cursos de formação gerencial			X		X	
- promover programas de modernização gerencial	X		X		X	
- financiar serviços de consultoria	X					
Objetivo: Modernização e aquisição de equipamentos						
Ação:						
- utilizar FINAME com 80% de cobertura	X		X			
Objetivo: Formação de recursos humanos						
Ações:						
- adequar a formação de recursos humanos de nível técnico	X		X	X	X	X
- adequar a formação de engenheiros	X		X	X	X	X
- treinar a mão-de-obra para difusão das novas técnicas de organização e de controle de qualidade	X		X	X	X	X
- promover intercâmbio de pessoal técnico	X		X	X	X	X
Objetivo: Modernização de empresas fornecedoras						
Ações:						
- promover treinamento técnico e gerencial de fornecedores	X		X		X	
- financiar a modernização de equipamentos com maior percentual de cobertura	X					
- financiar serviços de consultoria técnica, econômica e gerencial	X					
Objetivo: Exportação de serviços, partes, peças e componentes						
Ações:						
- formar consórcios de empresas para exportação			X		X	
- apoio comercial das embaixadas brasileiras	X					
Objetivo: Facilitar a importação de serviços, partes, peças e componentes						
Ação:						
- formar consórcio para importação de bens e serviços			X		X	
Objetivo: Reestruturação da oferta						
Ações:						
- financiar fusões ou aquisições	X					
- financiar formação de parcerias e acordos tecnológicos e de comercialização	X					

OBJETIVOS / AÇÕES DE POLÍTICA	AGENTE/ATOR					
	EXEC	LEG	EMP	TRAB	ASSOC	ACAD
2. Fatores Sistêmicos						
Objetivo: Revisão da política de financiamento ao investimento						
Ações:						
- elevar o montante de recursos do BNDES	X					
- elevar o percentual de cobertura dos financiamentos concedidos pela FINAME	X					
- inclusão de acessórios no valor financiado pela FINAME			X			
- facilitar a criação, através de regulamentação, de novos tipos de financiamento, inclusive com a participação do setor financeiro privado			X			
Objetivo: Ampliação dos estímulos à exportação						
Ações:						
- manutenção de política cambial realista			X			
- criação de seguro de crédito à exportação			X			
- ampliação da linha de financiamento do PROEX			X			
- reduzir os juros do financiamento concedido pelo FINAMEX			X			
- realizar gestões multilaterais com organismos financeiros internacionais			X			
Objetivo: Adequação das importações						
Ações:						
- manter a política e o cronograma de abertura às importações			X			
- não adotar restrições não-tarifárias			X			
- adequar as alíquotas de importação para os insumos usados pelo setor			X			
- implementar política de anti-dumping						
Objetivo: Melhora da infra-estrutura tecnológica						
Ações:						
- estimular o estabelecimento de normas técnicas e padronização	X		X		X	
- estimular a certificação de qualidade	X		X		X	

Legendas:

EXEC - Executivo

LEG - Legislativo

EMP - Empresas e Entidades Empresariais

TRAB - Trabalhadores e Sindicatos

ASSOC - Associações Cívicas

ACAD - Academia

Nota: Em caso de coluna em branco, leia-se "sem recomendação".

4. INDICADORES DE COMPETITIVIDADE

A literatura tem apresentado grandes dificuldades para propor indicadores gerais de competitividade no setor de máquinas-ferramenta, tanto aqueles associados às variáveis técnicas como às variáveis econômicas.

O principal obstáculo para a construção de indicadores técnicos de produto é a grande heterogeneidade das máquinas-ferramenta. Conforme foi mencionado anteriormente, as MF diferem quanto ao tipo de operação (deformação ou com a produção de cavacos), precisão, velocidade, flexibilidade, tamanho e formato das peças a serem trabalhadas, etc.

Com essas qualificações, a seguir se propõe alguns indicadores de competitividade, que precisam ser contextualizados para serem utilizados adequadamente:

- Número de horas para produção de cada tipo de máquina
- Grau de automação de cada processo produtivo
- Grau de difusão das novas técnicas gerenciais
- Coeficiente de exportação e pauta de produtos exportados
- Coeficiente de importação e pauta de produtos importados.

APRESENTAÇÃO

O presente documento técnico apresenta a Nota Técnica Setorial de um dos estudos que compõem o projeto "Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira", referente ao contrato entre a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), a Secretaria de Ciência e Tecnologia da Presidência da República (SCT-PR) e a Fundação Economia de Campinas (FECAMP), coordenado pelo Prof. Dr. Luciano G. Coutinho, do Instituto de Economia da UNICAMP, e pelo Prof. Dr. João Carlos Ferraz, do Instituto de Economia Industrial da UFRJ.

O setor de Máquinas-Ferramenta apresenta grandes lacunas de informações estatísticas a nível nacional e internacional. As séries não são completas e há dificuldades de comparação entre elas. Este estudo utiliza as informações secundárias existentes, procurando relativizar a análise em função das dificuldades metodológicas encontradas. De modo a suprir a carência de informações, apóia-se também nos resultados obtidos pela Pesquisa de Campo do Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira (em Anexo) e em entrevistas realizadas pelo autor junto as seguintes empresas:

1. Indústrias Romi S.A.
2. Indústrias Emanuel Rocco S.A.
3. Sanches Blanes S.A. Indústrias de Máquinas e Ferramentas
4. Prensas Schuler S.A.
5. B. Grab do Brasil S.A. Indústria e Comércio
6. Traubomatic Indústria e Comércio Ltda.
7. Promecor Indústria e Comércio de Máquinas Operatrizes e Ferramentas Ltda.
8. Mello S.A. Máquinas e Equipamentos
9. Brevet Máquinas de Precisão Ltda.
10. Innobra Innocenti Indústria Mecânica S.A.
11. Index Tornos Automáticos Indústria e Comércio Ltda.
12. Heller Máquinas Operatrizes Indústria e Comércio Ltda.
13. Engrenasa Máquinas Operatrizes S.A.

O Resumo Executivo foi concebido de modo a apresentar as principais conclusões do trabalho, contendo, basicamente, uma análise qualitativa. As informações quantitativas e o detalhamento analítico encontram-se na Nota Técnica completa.

1. TENDÊNCIAS INTERNACIONAIS DO SETOR DE MÁQUINAS-FERRAMENTA (MF)

1.1. Características Recentes da Indústria

As máquinas-ferramenta (MF) têm importância estratégica para o desenvolvimento industrial porque incorporam tecnologia que determina boa parte da produtividade das atividades manufatureiras, apesar de representarem fração pequena da produção da indústria de transformação - cerca de 1% do valor adicionado na maioria dos países industrializados. Existe uma grande diversidade de MF, que diferem pela finalidade, tamanho, peso, desenho, sistemas de controle, etc. São utilizadas para recortar ou deformar os materiais. As MF são utilizadas principalmente nas indústrias mecânica, material de transporte, elétrica e eletrônica e de equipamentos de precisão.

A indústria de MF tem algumas características de um setor maduro, tais como a baixa taxa de crescimento da produção, grande concorrência internacional de países em desenvolvimento e ritmo inovativo relativamente baixo. Entretanto, o nível de investimento em P & D é cerca de 4 a 5% das vendas. O setor utiliza intensamente mão-de-obra qualificada e sofre grande transformação com a produção de máquinas-ferramenta com controle numérico (MFCN).

O mercado de MF e de MFCN apresenta grande heterogeneidade, o que estimula a especialização entre as linhas de produtos dos mercados específicos. Os vários segmentos de mercado dependem principalmente do grau de flexibilidade da máquina e do volume de produção. Dessa forma, o mercado apresenta a seguinte segmentação:

a) máquinas convencionais: este segmento representa cerca de 16% do mercado, é dominado pelos países asiáticos e do leste europeu e o principal fator de concorrência é o preço das máquinas;

b) máquinas a comando numérico e centros de usinagem: representa 36% do mercado, é dominado pelo Japão e os principais fatores de concorrência são o preço e a tecnologia; e

c) máquinas especiais: representa 48% do mercado, é dominado pela Alemanha e o principal fator de concorrência é a tecnologia.

Os principais países produtores de MF em 1992 foram: Japão, com US\$ 8.671 milhões, seguido pela Alemanha, com US\$ 7.852 milhões, EUA, com US\$ 3.187 milhões e Itália, com US\$ 3.055 milhões. O Brasil produziu, em 1992, cerca de US\$ 420 milhões, representando aproximadamente 1,2% da produção mundial. Cabe destacar que, em 1992, a produção mundial caiu mais de 10% em relação ao ano anterior, sobretudo em função das baixas taxas de crescimento econômico observadas nos países industrializados.

Conforme mostra a tabela 1, os países que têm apresentado maior taxa de crescimento da produção, a partir de 1977, são Japão, Alemanha, Itália, Taiwan, Espanha e Coreia. O maior crescimento ocorreu nos países que adotaram as tecnologias eletrônicas. O comportamento das indústrias mecânicas locais também explica o desenvolvimento do setor de MF.

TABELA 1
PRODUÇÃO DE MÁQUINAS-FERRAMENTA
(1977/89)

	em US\$ milhões					Em % 1989
	1977	1980	1983	1986	1989	
Japão	1602	3826	3541	6872	9817	23,3
RFA	2635	4707	3193	5.185	6859	16,3
URSS	2202	3065	3077	3672	5000	11,9
EUA	2441	4812	2106	2748	3270	7,8
Itália	878	1728	1037	1623	3067	7,3
Suíça	580	994	766	1424	1797	4,3
Reino Unido	588	1395	573	916	1597	3,8
RDA	641	891	829	1001	1445	3,4
França	591	954	561	657	1081	2,6
China (Taiwan)	58	245	205	367	1016	2,4
Rep.Pop. da China	355	420	475	364	832	2,0
Espanha	191	353	193	396	795	1,9
República da Coreia	57	130	119	333	760	1,8
Romenia	120	590	439	306	708	1,7
Yugoslávia	141	232	231	390	602	1,4
Brasil	283	315	98	370	458	1,1
TOTAL MUNDIAL	15124	26741	19526	28917	42064	

Fonte: Compilação baseada na American Machinist (diferentes números), in Onudi (1990).

Os principais países exportadores de MF, em 1992, foram Alemanha, US\$ 4.699 milhões; Japão, US\$ 3.554 milhões; Suíça, US\$ 1.454 milhões; Itália, US\$ 1.374 milhões; e EUA com US\$ 1.005 milhões. Os principais importadores foram Alemanha com US\$ 1.881 milhões, seguida pelos EUA com US\$ 1.695 milhões, França, US\$ 1.177 milhões e Coreia com US\$ 994 milhões. Portanto, a indústria é caracterizada por elevados coeficientes de exportação e de importação.

O parque de máquinas-ferramenta com comando numérico cresce aceleradamente em nível mundial. As taxas de crescimento das máquinas-ferramenta com comando numérico na Europa têm sido entre 10 e 20% a.a. O estudo da ONUDI (1990) aponta os Estados Unidos como líder mundial, com 240.000 unidades, em termos de parque instalado, seguido pelo Japão (110.000), Itália, Alemanha, Reino Unido e França.

As tendências internacionais indicam o aprofundamento da utilização de sistemas de fabricação flexíveis e integrados (SFF). Os países mais adiantados neste processo são Japão e EUA, devendo ocorrer forte incremento de sua utilização até o ano 2000. Estes sistemas tendem a ser utilizados nos setores de maquinaria geral (67% do total), maquinaria elétrica (17%) e material

de transporte (16%), como mostram os dados de Haywood e Bessant, de 1987, para o Japão (ONUUDI, 1990).

A adoção destes sistemas de fabricação requer mão de obra de qualificação elevada, capaz de trabalhar com desafios mais amplos do que os exigidos no paradigma anterior. Também o tecido industrial se modifica, estreitando os laços entre os fornecedores, produtores de máquinas-ferramenta e clientes finais.

1.2. Principais Fatores da Competitividade

As empresas do setor de máquinas-ferramenta não apresentam porte elevado, havendo, em nível internacional, menos de 20 empresas com mais de 1.000 empregados em 1988 (sendo que apenas 6 tinham mais de 4.000 empregados). Devido à difusão das MFCN e dos sistemas flexíveis de produção observa-se um crescimento da escala das maiores empresas produtoras de MF (tabela 2).

O setor caracteriza-se pelo fato da tecnologia de produto ser mais importante do que a de processo, apesar de que o emprego da automação microeletrônica por suas próprias empresas, ao possibilitar maior produtividade, maior precisão das operações de usinagem, maior flexibilidade do processo produtivo, entre outras, também constitui importante fator para a competitividade internacional. De modo geral, nos segmentos de máquinas convencionais a concorrência é principalmente de preços ao passo que nos casos das máquinas o fator tecnológico é o preponderante (tabela 3).

É muito frequente a prática de subcontratação no setor, tendência que se acentuou nos últimos anos. Os laços entre produtores de MF com seus clientes também são muito próximos, exigindo projetos e desenhos específicos, principalmente no caso de máquinas não convencionais. As empresas de MF apresentam-se, portanto, dentro de um tecido industrial muito complexo e variado. As empresas de máquinas-ferramenta transformaram-se em "montadoras", recebendo serviços, partes e componentes de uma extensa lista de fornecedores, alguns dos quais atendem o mercado mundial. A difusão de eletrônica contribuiu para o aprofundamento deste processo.

TABELA 2

PRINCIPAIS EMPRESAS PRODUTORAS DE MÁQUINAS-FERRAMENTA

(em milhões de US\$)

		Vendas de Máquinas-Ferramentas		Total de Vendas	Emprego
		1989	1988	1988	
YAMAZAKI MAZAK CORP	Japão	1183	796	796	3000
FANUC LTD	Japão	1079	928	1055	1770
AMADA CO	Japão	1153	891	1019	1509
CROSS AND TRECKER	EUA	456	428		4100*
COMAU SPA	Itália		380		3500
OKUMA MACHINERY WORKS	Japão	665	551	592	1753
CINCINATI MILACRON	EUA	424	361	860	8400*
MORI SEIKO CP	Japão	635	488		1570
TOYODA MACHINE WORK	Japão	466	418	1045	4367
DECKEL GROUP	RFA		350		
INGERSOLL MINING	EUA	366	345	400	4500
GILDMEISTER	RFA	313			
KOMATSU MTD	Japão	474	398	5580	15801
MAKINO MILLING MACHINERY	Japão	318	270		951
AIDA ENGINEERING	Japão		247		684
AMADA SONOIKE MFG	Japão	390	307		537
TRUMPF GMBH	RFA	340	302		2122
HITACHI SEIKI	Japão	346	275		1237
FUJI MACHINE CO	Japão	392	241		717

* Com a inclusão das vendas mediante operações no exterior

Fonte: American Machinist, agosto de 1990, agosto de 1989, in Onudi (1990).

Assim como é importante contar com uma estrutura adequada de suprimento, para o setor de máquinas-ferramenta também é importante contar com um sólido tecido industrial à frente, isto é, com indústrias do complexo metal-mecânico, que são seus principais clientes.

TABELA 3

FATORES DE CONCORRÊNCIA E MERCADO

	Máquinas Convencionais	Máquinas CN Centro de Usinagem	Máquinas Especializadas
Principal Fator de Concorrência	Preço	Preço/Tecnologia	Tecnologia
Principais Fornecedores	Países da Ásia e do Leste da Europa	Japão	RFA
Participação no Mercado Mundial	16%	36%	48%
Crescimento a Médio prazo	Diminui	Aumenta	Aumenta

Fonte: Adaptado de P. Fremeaux, R.Touboul: Machineoutil 90, Les Enjeux BIPE, Paris 1990, in Onudi (1990)

Para que a malha produtiva possa apresentar padrões de competitividade satisfatórios, é indispensável a existência de mão-de-obra qualificada que encontre condições para participar ativamente do processo produtivo, colaborando para atingir os objetivos de aumento da produtividade e capacitação tecnológica.

Finalmente, no momento atual de crise internacional, quando se acirra a concorrência, nota-se que mais países estruturam sistemas de financiamento para estimular suas vendas externas de máquinas-ferramenta.

2. COMPETITIVIDADE DA INDÚSTRIA BRASILEIRA DE MÁQUINAS-FERRAMENTA

2.1. Diagnóstico da Competitividade da Indústria Brasileira

2.1.1. Desempenho

O setor de máquinas-ferramenta do Brasil apresentou desempenho satisfatório no período de 1960 a 1980, com expressivo crescimento da produção e avanço tecnológico significativo. Consolidou-se, neste período, certo nível de competência, principalmente nas atividades eletromecânicas.

Algumas empresas atingiram escalas de produção elevadas, principalmente em relação ao mercado interno, e o capital estrangeiro estabeleceu-se firmemente em segmentos de tecnologia sofisticada. No final da década de 70 e início dos anos 80, o setor apresentava maior dinamismo, inclusive em relação ao mercado externo, tendo alcançado o coeficiente de exportação de 17,4%, em 1980.

A tabela 4 mostra que a década de 80 apresentou a tendência de queda na produção e no emprego. Apesar do período mais ativo entre 1985/89, a queda no período como um todo foi forte e permanece até 1992. Note-se, contudo, que o emprego cai sistematicamente mais do que a produção, indicando elevação da produtividade do trabalho. A causa básica da queda de atividades foi a redução da demanda doméstica, que sofreu com a falta de investimentos da economia. O aumento de produtividade foi decorrente da incorporação de novas técnicas organizacionais e da adoção de estratégias defensivas, que implicaram redução de pessoal.

TABELA 4

INDICADORES DE EMPREGO TOTAL E PRODUÇÃO INDUSTRIAL NO SETOR DE MÁQUINAS-FERRAMENTA NO BRASIL (1979/92)

(Nº índices-média anual: base média de 1972 = 100)

Anos	Emprego Total	Produção Industrial
1979	199,8	270,8
1980	209,0	285,9
1981	191,6	248,3
1982	139,6	175,1
1983	106,5	135,7
1984	110,6	150,6
1985	149,4	213,0
1986	186,8	261,2
1987	211,0	296,7
1988	208,4	297,0
1989	173,9	243,9
1990	147,9	206,1
1991	116,0	181,1
1992	90,8	146,4

Fonte: ABIMAQ-SINDIMAQ. Indústria Brasileira de Bens de Produção Mecânicos. Indicadores Conjunturais, vários números.

Nos anos de 1987 a 1990, 17% do valor total da produção de máquinas-ferramenta referia-se a máquinas de conformação e 83% a máquinas por arranque de cavacos. Estas participações estão muito próximas do que se verifica no plano internacional. As principais máquinas, por valor de produção, neste mesmo período, foram os tornos (44,1%), retificadoras (12%), fresadoras (10,9%) e centros de usinagem (10,6%).

De uma amostra inicial de 53 empresas produtoras de máquinas-ferramenta, 19 responderam a pesquisa de campo do Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira (ECIB, 1993), realizada no primeiro semestre de 1993 (vide Anexo). Essas empresas em conjunto registraram um faturamento de 216,18 milhões de dólares em 1992, o que representa mais de 50% das vendas totais do setor nesse ano (420 milhões de dólares segundo os dados da American Machinist).

Segundo os dados apurados pelo ECIB, o emprego direto médio na produção industrial caiu de 359 empregados no período 87/89 para 213 em 1992 enquanto o grau de utilização da capacidade caiu de 81% para 51%, em média, no mesmo período. Os indicadores econômico-financeiros também apresentaram evolução pouco favorável: a margem de lucro média em 1992 caiu quase a metade do nível de 87-89, enquanto o grau de endividamento aumentou em cerca de 25%. Ou seja, as empresas tornaram-se menores, menos lucrativas, mais endividadas e com maior capacidade ociosa.

O ECIB (1993) indica, ainda, que o volume médio de investimentos em capital fixo no período 90/92 foi pequeno (US\$ 2.006 mil), devendo se reduzir ainda mais entre 93/95 (US\$ 1.552 mil). Note-se que a principal motivação para os investimentos realizados no período 90-92 foi a modernização, assinalada por 81,3% das empresas (6,3% das empresas assinalou ampliação de capacidade e 12,5% ambas as motivações). Esses percentuais não se alteram significativamente em relação às expectativas sobre os investimentos futuros.

As exportações, embora tenham crescido entre 1987 e 1990, continuaram abaixo dos valores de 1980 e 1981 (tabela 5). Em 1991 e 1992, as exportações cresceram a taxas elevadas, conseguindo amenizar a gravidade da crise de retração do mercado interno.

TABELA 5

COMÉRCIO EXTERIOR DE MÁQUINAS-FERRAMENTA - BRASIL
(1978/90)

Anos	Importação			Exportação		
	Unidades Físicas	Valor US\$ 10 ⁶	Valor Médio US\$ 10 ³ /MAQ	Unidades Físicas	Valor US\$ 10 ⁶	Valor Médio US\$ 10 ³ /MAQ
1978	10.162	226	22,2	12.447	20	1,6
1979	5.484	145	26,4	22.054	39	1,8
1980	3.654	175	47,9	30.669	72	2,3
1981	3.734	124	33,2	23.434	74	3,2
1982	2.863	85	29,7	6.899	21	3,0
1983	771	44	57,1	4.802	24	5,0
1984	607	40	65,9	6.453	20	3,1
1985	17.781	40	2,2	5.113	28	5,5
1986	10.833	65	6,0	8.072	26	3,2
1987	2.648	114	43,0	6.704	24	3,6
1988	4.780	164	34,3	7.768	40	5,1
1989	-	167	-	-	30	-
1990	-	-	-	-	37	-

Fonte: Dados da CACEX citados em ABIMAQ-SINDIMAQ, Máquinas-Ferramenta para Trabalhar Metais e Carbonetos Metálicos.

Pesquisa Industrial, Ano XIV, nº 14

Tradicionalmente o setor de máquinas-ferramenta brasileiro é exportador de máquinas convencionais, segmento onde sua competitividade é maior. No início dos anos 80, os principais mercados externos eram de países latino-americanos. Atualmente, as empresas do setor têm procurado diversificar seus mercados em direção aos Estados Unidos e Europa, embora a América Latina ainda absorva parcela significativa das exportações. Outro dado importante é que as empresas estrangeiras apresentam maior coeficiente de exportação do que as empresas nacionais, demonstrando que o apoio comercial e técnico das matrizes é um fator relevante para o alcance de mercados externos. Além disso, as empresas estrangeiras têm adotado estratégias mais globais, que implicam a maior especialização de suas filiais instaladas no Brasil, conforme será visto no tópico sobre estratégias das empresas do setor.

As exportações brasileiras de MF (categorias 84.56 a 84.65 da Nomenclatura Brasileira de Mercadorias - NBM) cresceram de 41,1 milhões de dólares em 1989 para 46,9 em 1990 e 75,7 em 1991, ao passo que as importações cresceram de 177,1 em 1989 para 226,1 em 1990 e 247,2 milhões de dólares em 1991, segundo o Decex e DEE Abimaq/Sindimaq. Estas informações não são estritamente comparáveis à tabela 5 devido aos diferentes critérios de agregação. O esforço exportador é evidenciado pelos dados coletados na pesquisa ECIB, que apontaram um avanço da participação das exportações sobre o faturamento das empresas entrevistadas de 10% em 87-89 para 39% em 1992.

Embora se verifique grande volume de exportações e importações numa mesma categoria NBM a 10 dígitos (fato que ocorre devido à heterogeneidade dos modelos existentes), a análise do intercâmbio comercial brasileiro a partir de 1989 mostra que o país tende a importar,

principalmente, produtos mais sofisticados, como as fresadoras a comando numérico, retificadores (com ou sem comando numérico), máquinas de cortar e retificar e engrenagens, alguns tipos de tornos com comando numérico e centros de usinagem. As exportações, por sua vez, tendem a se concentrar em produtos menos sofisticados, como os tornos paralelos tipo universal, os tornos horizontais automáticos monofusos e as máquinas (inclusive prensas) para forjar, prensar ou martelar (apesar do Brasil também importar estas categorias NBM, ocorre saldo cambial favorável ao país entre 1989 e 1992).

Registre-se que algumas empresas brasileiras exportam volumes significativos de produtos mais sofisticados como os centros de usinagem, alguns tipos de tornos com comando numérico, fresadoras com comando numérico, mas o saldo cambial é negativo para o Brasil. Nestes casos o valor médio por máquina dos produtos importados tem sido muito superiores aos das exportações ao longo do período de 1978 a 1988 (tabela 5), confirmando a menor sofisticação das MF exportadas em relação às importadas pelo Brasil.

As dificuldades de exportação estão associadas à falta de competitividade da produção nacional, devido à tradição imposta pelo modelo de substituição de importações - elevados índices de nacionalização e elevada verticalização -, aos custos elevados de suprimentos, principalmente na área de informática e à falta de política de exportações por parte do governo. Para que as exportações possam desempenhar um papel mais importante é necessária grande reformulação do setor, promovendo a modernização de vários elos da malha produtiva, o que inclui o maior acesso a insumos importados.

A partir de 1990, com o processo de liberalização comercial da economia brasileira, o setor passou a desverticalizar a produção e a importar mais componentes. Contudo essa estratégia assume conotações distintas entre os vários segmentos de empresas do setor, como será visto posteriormente. No momento, as tarifas de importação são de 20 a 25%, dependendo do produto, e não existem restrições não-tarifárias relevantes para o Brasil. Por outro lado, o setor de máquinas-ferramenta, com a abertura do mercado interno, passou a sofrer maior concorrência das importações, num momento de crise do mercado interno.

Desde 1988 o setor de bens de capital inaugurou uma série de acordos comerciais que permitiram o intercâmbio livre de impostos alfandegários desses produtos entre o Brasil e a Argentina.

Nos últimos anos tem havido importante aumento de transações com expressivo crescimento das vendas para a Argentina. Note-se que de janeiro a maio deste ano, segundo dados oficiais, as exportações de máquinas, aparelhos, instrumentos mecânicos e material elétrico (cap. 84 e 85 da NBM) somaram US\$ 63,7 milhões, com aumento de quase 24% sobre igual período de 1992, de acordo com a Gazeta Mercantil de 06.08.93, o que ilustra a importância deste mercado

para as máquinas-ferramenta produzidas no Brasil. Em 1990 foram exportados 131,7 milhões de dólares para a Argentina, ao passo que em 1991 estes valores se elevaram a 140,5 e em 1992 atingiram 141,1 milhões de dólares.

As questões mais importantes no âmbito do Mercosul estão associadas à tarifa externa comum e aos certificados de origem, como meio de evitar a triangulação de produtos. Em maio desse ano, a Argentina reduziu a zero as alíquotas de importação de MF, o que afetará negativamente o intercâmbio entre os dois países. Essa iniciativa sugere que o expressivo saldo cambial a favor do Brasil já está provocando retaliações.

Quanto à produção, merece destaque a evolução das máquinas-ferramenta com comando numérico (MFCN) cuja produção e demanda se elevaram substancialmente no período, apesar de toda a crise do mercado doméstico, conforme mostra a tabela 6. Note-se que a Política de Informática, ao estabelecer a reserva de mercado para a produção do comando numérico, exigiu importantes esforços de capacitação tecnológica, mas também significou custos elevados para as MFCN. Porém, o crescimento do mercado de MFCN não foi suficiente para a quase totalidade das empresas do setor contornar a crise recente da demanda.

TABELA 6
VENDAS DE MFCN/CNC NO BRASIL
(1979/89)

Anos	(em unidades)		
	Produção Local	Importação	Total
Até 1979	110	274	384
1980	172	306	478
1981	69	55	124
1982	120	30	150
1983	150	30	180
1984	153	53	206
1985	413	60	473
1986	833	180	1013
1987	1018	150	1168
1988	742	n.d.	n.d.
1989	1052	n.d.	n.d.
1990	456	n.d.	n.d.
1991	503	n.d.	n.d.

Nota: n.d. = dado não disponível

Fonte: SOBRACON

As informações obtidas pelo ECIB mostram que os dispêndios médios com P&D, tomados em relação ao faturamento, praticamente se mantiveram constantes, evoluindo de 1,69% em 1987 para 1,65% em 1992. Já os dispêndios com *engineering* elevaram-se de 3,19 para 3,63% do faturamento entre 87/89 e 1992, assim como elevaram-se os dispêndios com vendas (de 7,51 para 11,03%) e com assistência técnica (de 1,93 para 2,29%).

Por outro lado reduziram-se os dispêndios com treinamento de pessoal de 1,3 para 0,90% entre 1987-89 e 1992. A distribuição do pessoal ocupado em 1992 mostra que apenas 1,44% dos empregados encontrava-se alocado à atividades de P&D, 5,35% em Engenharia, 61,82% na produção, 4,77% em vendas, 4,10% na assistência técnica, 3,56% na manutenção e 18,97% na administração. A redução dos gastos com treinamento decorre de uma forma de ajuste a um mercado que diminui e altera seu perfil com a liberalização comercial.

No período de 87/89 a 1992 foram observados vários indícios de melhoria do desempenho produtivo das empresas integrantes da pesquisa ECIB tais como a redução da taxa de retrabalho (8,4 para 4,7%), da taxa de defeitos (15,2 para 10,7%), da taxa de rejeito de insumos (4,5 para 3,2%), das paradas imprevistas (9,0 para 5,3 dias) e da taxa de devolução dos produtos (1,3 para 0,7%). Por outro lado, cresceram o prazo médio de produção (170,9 para 197,9 dias) e o prazo médio de entrega (198,7 para 242,0 dias).

Também a autoavaliação do desempenho produtivo realizada pelos empresários do painel aponta na mesma direção. Quando solicitados pela pesquisa ECIB a estabelecer uma comparação entre os vários atributos dos seus produtos em 1992 com relação a 1987/89, os respondentes registraram o seguinte quadro: os preços tenderam a se reduzir na opinião de 83,3% dos entrevistados (subiram para 11,1% do painel), enquanto os custos não apresentaram uma evolução definida (foram menores para 38,9% e maiores para 33,3% das empresas). Observe-se que os salários médios foram menores para metade dos respondentes e maiores para 16,7%. Os prazos de entrega e de desenvolvimento de novos "modelos" reduziram-se para 88,9% e 44,4% das empresas, respectivamente (o segundo permaneceu constante para 38,9% das empresas). A eficiência na assistência técnica aumentou em 50,0% dos casos, tendo diminuído em apenas 11,1%. Também o conteúdo/sofisticação tecnológica dos produtos apresentou uma evolução positiva, tendo crescido na opinião de 66,7% dos respondentes. Em relação a conformidade às especificações técnicas, esta teria se reduzido para 5,6% dos casos apenas, enquanto a capacidade de atender a especificações particulares solicitadas pelos clientes foi maior segundo 61,1% e igual em 38,9% das empresas.

Estas informações mostram que, apesar das grandes dificuldades, o setor de máquinas-ferramenta procurou aprimorar sua competitividade, através de esforços direcionados para a maior eficiência do processo produtivo, que não demandam grande volume de investimentos. Esse processo de ajustamento direcionou-se para a recomposição da linha de produtos visando atender mercados intermediários do ponto de vista tecnológico. A heterogeneidade da demanda das máquinas implica a existência de nichos a serem atendidos pelos vários fabricantes, tornando-se fator essencial de competição a capacidade de atender as especificidades dos clientes, principalmente para os lotes menores, que são os mais frequentes. O crescimento dos prazos de produção e entrega (não ratificado pela autoavaliação), no entanto, constitui indício das

dificuldades enfrentadas pelas empresas em seus processos de ajustamento, revelando, possivelmente, os efeitos de um mercado interno mais estreito.

2.1.2. Capacitação

A capacitação tecnológica do setor de Máquinas-Ferramenta, seguiu o modelo do *learning by doing* (Cruz, 1983), bem-sucedido até o final da década de 70, na medida em que constituía uma forma de domínio da tecnologia compatível com o processo de substituição de importações. A proteção do mercado doméstico aliada ao elevado ritmo de crescimento da economia proporcionava uma demanda doméstica em rápida expansão.

No caso do setor de máquinas-ferramenta havia uma importante peculiaridade no domínio da tecnologia metal-mecânica. As exigências de aperfeiçoamento do processo produtivo para atender a crescente sofisticação da demanda, particularmente a partir da instalação do setor automobilístico, implicava a compra de equipamentos mais avançados. O contato com estas máquinas nas atividades de produção e manutenção fornecia os elementos para promover novos avanços tecnológicos do produto, além das oportunidades para a imitação dos produtos em uso.

Evidentemente, nem todos os aperfeiçoamentos tecnológicos seguiam apenas a trajetória da imitação. A tecnologia mecânica oferece oportunidades para que a criatividade se manifestasse em soluções bastante originais, tal como ocorria nos países de fronteira tecnológica. Com isso, foi possível conquistar importantes espaços no domínio da tecnologia de produto e de processo no setor de máquinas-ferramenta.

O domínio da tecnologia de processo significava também a criação de um tipo de mão-de-obra qualificada no processo de "aprender fazendo". Note-se que o setor se desenvolveu no país antes que houvesse uma infra-estrutura satisfatória de serviços e de educação de nível técnico intermediário e superior. As empresas acabavam por treinar o seu pessoal, de início de forma empírica e, posteriormente, de maneira mais formalizada. Evidentemente, este tipo de treinamento se presta mais para as condições do paradigma eletro-metal-mecânico do que para o eletrônico (Furquim, 1992), que representa o principal desafio tecnológico a partir dos anos 80.

A partir dos anos 80 o modelo de capacitação tecnológica anterior, que levou a constituição de um certo número de empresas que se mostravam razoavelmente competitivas a nível internacional nas faixas de mercado de produtos convencionais, tal como sugerem os significativos valores das exportações, passou a sofrer com a queda da demanda interna e com a entrada dos comandos numéricos computadorizados no setor.

Em decorrência da profunda e prolongada queda da demanda, as empresas perderam fôlego financeiro, reduziram escalas de operações (e as decorrentes economias de escala) e foram

forçadas a reduzir o quadro de pessoal. O volume de exportações, que dependia do próprio tamanho do mercado interno, não representou a saída para a crise do setor. Durante a década de 80, praticamente cessa a modernização dos processos produtivos das plantas de MF instaladas no País, com raras exceções. Amplia-se o *gap* tecnológico em relação aos países da fronteira, que não deixaram de investir.

Com efeito, a fronteira tecnológica internacional avançou muito neste período, com a introdução das MFCN. Portanto, ampliou-se também neste aspecto a defasagem tecnológica em relação à liderança internacional. A existência de uma Política Nacional de Informática significava que o Brasil apostava no domínio desta nova tecnologia como uma "janela de oportunidades" para conquistar espaço no mercado mais promissor a nível internacional. Se a tarefa de dominar esta nova tecnologia já era difícil, cresceram os obstáculos para uma rápida difusão deste paradigma. Evidentemente, com o mercado doméstico protegido, as MFCN representam um novo nicho de mercado a ser explorado, que era bastante importante para algumas empresas no ambiente de recessão. A contra-partida eram as novas exigências de investimento no próprio processo produtivo e de desenvolvimento de produtos compatíveis com a nova tecnologia.

Algumas empresas procuraram dominar a nova tecnologia através do licenciamento, principalmente na área da eletrônica. Outras recorreram às estratégias tradicionais, buscando, junto aos fornecedores dos comandos-numéricos, uma interação ativa que lhes permitisse utilizar os CN em suas máquinas, sem se preocupar com um domínio tecnológico mais ambicioso. De qualquer forma a batalha era muito difícil e as conquistas foram modestas. O resultado foi a ampliação do *gap* tecnológico de produto em relação aos líderes internacionais.

Os dados da pesquisa ECIB apontam para um envelhecimento da linha de produtos das empresas. Segundo a pesquisa, em 78,9% das empresas a idade do principal produto estava acima de 10 anos e em nenhuma delas era inferior a 6 anos. Observa-se também que 57,9% dos produtos comercializados eram considerados de última geração, 31,6% de penúltima geração e 5,3% de gerações anteriores (os 5,3% restantes não sabiam).

Em termos de tecnologia de processo a situação também se tornou mais desvantajosa. De um lado, as empresas não contavam com fundos internos (lucros) para o reequipamento. De outro, a falta de horizonte de uma política nacional que não desestimulasse as exportações, impedia um redirecionamento mais ambicioso da base produtiva para o mercado internacional. Possivelmente, a própria falta de visão de grande parte das empresas sobre a importância das MFCN também contribuiu para que o setor investisse muito pouco na modernização de suas plantas, no aprimoramento da gestão da produção e na valorização do fator trabalho.

O perfil de idade dos equipamentos encontrada pela pesquisa ECIB foi o seguinte: 36,8% das empresas operava equipamentos de até 5 anos, 26,3% entre 6 e 10 anos e 36,8% acima de 10

anos. Quanto à geração tecnológica do equipamento mais importante, apenas em 21,1% dos casos era da última geração, em 42,1% de penúltima geração e em 15,8% de gerações anteriores. Note-se que 10,5% das empresas não sabiam e 10,5% informaram que esta questão não se aplicava. Comprova-se desta forma o envelhecimento do parque produtivo, que deve se tornar rapidamente obsoleto caso não sejam retomados os investimentos nesta área.

No que se refere à taxa de adoção de dispositivos microeletrônicos nas operações produtivas, observa-se que em em 1987/89 estes eram utilizados com baixa intensidade (0 a 10% das operações totais) por 61,1% das empresas, com média intensidade (de 11 a 50%) por 27,8% e com alta intensidade (de 51 a 100%) por apenas 11,1%. Em 1992, esses números evoluíram para 44,4% tanto para baixa como para média intensidade e os mesmos 11,1% para alta intensidade de utilização. Ou seja, a pesquisa ECIB indica que a utilização de dispositivos eletrônicos evoluiu lentamente nos últimos anos.

Pesquisa da ABIMAQ (Laplaine, 1990), que coletou informações sobre 36 empresas de MF em 1987, destaca a importância da qualificação dos recursos humanos e o aprimoramento da oferta de componentes e serviços a preços internacionais para a melhoria da competitividade do setor. Essa pesquisa comprovou que o estágio incipiente da automação avançada e de técnicas gerenciais ao estilo japonês, indicando que os esforços tecnológicos das empresas brasileiras estavam direcionados à atualização de produtos.

Os dados da pesquisa ECIB trazem novas informações sobre o uso de técnicas gerenciais e indicam que houve pouco avanço na difusão destes procedimentos entre 1987/89 e 1992, tal como indicado abaixo:

- Em 1987/89 os círculos de controle de qualidade eram utilizados com baixa intensidade (de 0 a 10%) por 76,5% das empresas, ao passo que 17,6% apresentaram média intensidade (de 11 a 50%) e 5,9% alta intensidade (de 51 a 100%). Em 1992 nota-se que 88,2% apresentaram baixa intensidade, 11,8% média intensidade e nenhuma alta intensidade.

- O CEP (controle estatístico de processo) era utilizado em 94,1% das empresas com baixa intensidade (de 0 a 10%) e 5,9% com média intensidade (de 11 a 50%) no período de 1987/89. Por outro lado, em 1992 foi observado que 88,2% utilizavam com baixa intensidade e 11,8% com média intensidade, permanecendo sem registro de casos de uso com alta intensidade.

- Os métodos de tempos e movimentos eram utilizados em 1987/89 com baixa intensidade (de 0 a 10%) em 35,3% das empresas, ao passo que 58,8% apresentaram média intensidade (de 11 a 50%) e 5,9% apontaram alta intensidade (de 51 a 100%). Em 1992 foi observado que 41,2% apresentaram baixa intensidade, 41,2% média intensidade e 17,6% alta intensidade.

- As células de produção eram utilizadas em 1987/89 com baixa intensidade (de 0 a 10%) em 70,6% dos casos e com média intensidade (de 11 a 50%) nas 29,4% restantes. Em 1992 64,7% apresentaram baixa intensidade, 29,4% média intensidade e 5,9% alta intensidade (de 51 a 100%).

- O *just in time* interno era utilizado em 1987/89 com baixa intensidade (de 0 a 10%) em 76,5% das empresas, ao passo que 17,6% apresentaram média intensidade (de 11 a 50%) e 5,9% alta intensidade (de 51 a 100%). Em 1992 foi observado que 52,9% eram utilizados com baixa intensidade, 41,2% média intensidade e 5,9% com alta intensidade.

- O *just in time* externo era utilizado em 1987/89 com baixa intensidade (de 0 a 10%) em 94,1% das empresas e com média intensidade (de 11 a 50%) em 5,9%. Em 1992 foi observado que 76,5% apresentaram baixa intensidade, 17,6% média intensidade e 5,9% alta intensidade (de 51 a 100%).

- No que se refere ao Controle de Qualidade na produção foi observado em 1992 que 5,3% não o realizavam (mesmo percentual de 1987/89), que 5,3% o utilizavam somente em produtos acabados (10,5% em 1987/89) e que 10,5% o realizavam em algumas etapas (mesmo percentual em 1987/89). O controle da qualidade em etapas essenciais e em todas as etapas, que em 1987/89 era utilizado em 42,1% e 31,6% dos casos, respectivamente, passaram a ser utilizados em 47,4% nas etapas essenciais e 31,6% em todas as etapas em 1992.

A julgar pelos resultados da pesquisa ECIB, a difusão da ISO-9000 ocorre lentamente no setor, pois observa-se que a quase totalidade das empresas somente realiza estudos visando sua implantação. São raras as empresas que se encontram em fase de implementação (inicial ou adiantada) e nenhuma empresa conclui o processo.

No que se refere ao treinamento do pessoal, a pesquisa ECIB observou que 26,3% das empresas não realizaram qualquer treinamento dos seus gerentes, e que apenas 10,5% das empresas treinaram sistematicamente a totalidade dos empregados deste nível. No caso dos profissionais técnicos, 21,1% das empresas não realizaram qualquer treinamento e 10,5% treinaram sistematicamente 100% desses empregados. No caso dos trabalhadores qualificados 21,1% das empresas não realizaram qualquer treinamento e 10,5% treinaram sistematicamente 100% desses empregados. Finalmente não foi realizado qualquer treinamento para operadores ou empregados em 15,8% das empresas. Novamente as evidências indicam pequeno esforço de treinamento do pessoal, a não ser por um grupo muito pequeno de empresas.

2.1.3. Estratégias empresariais

O estudo da competitividade do setor de Máquinas Ferramenta encontra um perfil em grande transformação no caso do Brasil. A conjugação do processo de liberalização comercial

com profunda recessão no mercado interno (ver Cruz e Silva, 1991), já está promovendo importantes modificações na estrutura produtiva local.

No que se refere à principal motivação da estratégia competitiva das empresas integrantes da pesquisa ECIB observou-se que a retração do mercado interno (88,9%), a formação do Mercosul (61,1%), as crescentes dificuldades de acesso aos mercados internacionais (33,3%) e a evolução das tarifas de insumos básicos (27,8%) receberam maior destaque. Foram apontados também o avanço da abertura comercial nos setores compradores da empresa, a globalização dos mercados, as novas regulamentações públicas e o surgimento de novos produtos no mercado interno, todos eles em 11,1% das empresas. Finalmente, também foram apontados por 5,6% das empresas o surgimento de novos produtores no mercado interno e a elevação de tarifas de insumos básicos (energia, comunicações). Ou seja, os empresários tem percepção bastante clara da natureza dos desafios que o setor tem que enfrentar para se tornar mais competitivo.

Uma das principais mudanças de comportamento das empresas da pesquisa ECIB foi a adoção da estratégia de redirecionar a produção para o mercado externo e interno, conjuntamente, tal como foi indicado por 89,5% das empresas, ao passo que apenas 10,5% procuram se direcionar apenas para o mercado externo. Ou seja, o ajustamento em curso tira a excessiva ênfase no mercado doméstico do passado, mas este permanecerá altamente relevante no futuro.

As fontes de informações mais utilizadas na definição das estratégias competitivas das empresas da ECIB foram as Feiras e Congressos no país (73,7%), visitas a outras empresas no exterior (63,2%), Feiras e Congressos no exterior (57,9%) e pesquisas próprias (57,9%). As revistas especializadas (52,6%) e as visitas a outras empresas no país (47,4%). A mídia em geral (21,1%), as Universidades/Centros de Pesquisa (21,1%), as Consultorias (10,5%) e os Bancos de Dados (10,5%) receberam menor destaque, devido, em parte, ao pequeno desenvolvimento da infraestrutura tecnológica no País.

Observa-se portanto a necessidade de se contar com redes de informação eficientes para que se crie empresas sintonizadas com os desafios do setor. O licenciamento ou a aquisição externa de tecnologia é pouco freqüente no setor, ocorrendo com maior intensidade na contratação de consultoria gerencial, seguida pelo projeto básico, projeto detalhado e ensaios e testes. Nos casos da metrologia, normalização, certificação de conformidade e consultoria de qualidade, são raras as empresas da pesquisa ECIB que relatam ter utilizado esses tipo de serviço tecnológico.

A estratégia de produto verificada em 1992 na pesquisa ECIB mostra a busca do atendimento das especificações dos clientes em 36,8% dos casos, a elevada durabilidade (26,3%) e o baixo preço, a forte identificação com a marca, o pequeno prazo de entrega, a elevada eficiência na assistência técnica, a elevada conformidade a especificações técnicas em 21,1% das

empresas, o que indica um esforço de ajustamento das empresas às novas características da demanda de seus produtos.

No que se refere à estratégia de produção, observou-se a ênfase na redução dos custos de estoques (52,6%), na promoção dos desgargalamentos produtivos (42,1%) e na redução das necessidades de mão de obra (31,6%). Também foram apontados por 15,8% das firmas a redução do consumo e aumento do rendimento das matérias primas e a redução do consumo e aumento do rendimento energético. A falta de estratégia definida foi apontada em 15,8% dos casos. Estas informações da pesquisa ECIB indicam que a queda da demanda tem sido enfrentada através de busca de maior competitividade e da modernização incremental.

A estratégia de financiamento dos investimentos em capital fixo têm privilegiado os recursos próprios gerados pela linha de produtos em 89,5% das empresas como fonte de financiamento. Segue-se em importância o crédito externo (26,3%), o crédito público (21,1%) e o crédito privado interno (10,5%). Também foram apontados os recursos próprios gerados em outras áreas e os mercados externos de valores em 5,3% das empresas. Finalmente, 5,3% das empresas apontaram a inexistência de uma estratégia definida para o financiamento do capital fixo. Confirma-se mais uma vez que os lucros são a principal fonte de investimentos, mas não se pode deixar de utilizar as fontes externas de recursos para investimento, principalmente em momento de dificuldades financeiras como a atual.

A estratégia da gestão de recursos humanos enfatizou a política de estabilidade sem garantias formais em 61,1% das empresas e no oferecimento de garantias formais (16,7%). Por outro lado, 22,2% indicaram a falta de uma estratégia definida. Isso revela que, em que pese a redução do nível de emprego e de produção, as empresas percebem a necessidade da manutenção de boas relações de trabalho, principalmente reduzindo a rotatividade.

No que se refere à estratégia de compras de insumos observou-se a ênfase na promoção da troca sistemática de informações sobre qualidade e desempenho dos produtos em 85,7% das empresas, seguida pelo estabelecimento de cooperação para desenvolvimento de produtos e processos (57,1%) e a realização de compras de fornecedores certificados pelas empresas (57,1%). Há forte prioridade para o desenvolvimento de programas conjuntos em P e D (42,9%) e a manutenção de relacionamento de longo prazo com fornecedores fixos (42,9%). Foram apontados também os itens referentes à realização de compras de fornecedores que oferecem condições mais vantajosas (28,1%) e a realização de compras de fornecedores cadastrados pela empresa (14,3%). Esses dados revelam a percepção da necessidade de esforços conjuntos das empresas de Máquinas-ferramenta com seus fornecedores, tornando a malha produtiva mais eficiente.

A estratégias de compra de insumos privilegia os menores preços (44,4%), o maior atendimento de especificações particulares e menores prazos de entrega (22,2%), o maior conteúdo tecnológico (16,7%), a maior durabilidade (11,1%), a maior eficiência na assistência técnica (5,6%) e apenas 5,6% indicaram a inexistência de estratégia definida. Novamente observa-se a busca da competitividade, com maior eficiência técnica e econômica.

As informações sobre a origem das normas técnicas geradas pela pesquisa ECIB indicam a predominância da utilização das normas internacionais (principalmente pelas empresas de capital estrangeiro) e próprias das empresas (predominantemente pelas grandes empresas nacionais). As normas nacionais - ABNT/INMETRO são usadas preponderantemente na aferição/calibração, nos testes e ensaios e na qualificação de insumos. As normas internacionais são mais frequentes nas especificações dos produtos, na padronização dos produtos, na operação dos equipamentos e ocorrem também nos testes e ensaios e na aferição/calibração. O uso de normas próprias das empresas ocorrem principalmente no manuseio de materiais, na especificação dos produtos, na padronização dos produtos, na operação dos equipamentos, nos testes e ensaios e na aferição/calibração. Outras normas nacionais, como as de clientes/fornecedores, são muito raramente utilizadas. A partir de 1992, principalmente devido à abertura comercial, ao Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade - PBQP - e ao Código de Defesa ao Consumidor, aumentou a consciência da necessidade de aprimoramento da qualidade, do desenvolvimento da normalização e da adoção da ISO-9000. Exigem-se, contudo, novos esforços para a difusão e aperfeiçoamento da qualidade e produtividade industrial.

2.1.4. Tendências de reorganização competitiva da indústria

Dada a segmentação de produtos e mercados típica do setor de máquinas-ferramenta, as tendências de reorganização competitiva da indústria dependem, principalmente, do tipo de máquina produzida (seriada ou especial e convencional ou com comando numérico) e da origem do capital das empresas (capital estrangeiro ou nacional). A partir de um conjunto de entrevistas com 13 empresas do setor, com consultores, e com representantes da Abimaq e de visita à Feira da Indústria de Máquinas-Ferramenta de 1992 foi possível montar um quadro das principais tendências de evolução da indústria em cada um desses segmentos. Note-se que no caso das máquinas especiais a competição é principalmente de produtos, ao passo que nas seriadas de grandes lotes, os preços passam a pesar mais. Em todos os casos, a competição inclui desde as características dos projetos até a assistência técnica.

As tendências mapeadas são descritas a seguir:

a) Empresas nacionais produtoras de máquinas seriadas

Neste grupo encontram-se desde empresas de grande porte, empresas de tamanho intermediário e numerosas pequenas empresas. Praticamente a totalidade das empresas da amostra produz máquinas com comando numérico computadorizado (CNC).

O segmento mais sofisticado das empresas nacionais tem apresentado grande esforço de atualização tecnológica, mas sofre dificuldades associadas à retração do mercado doméstico, que não são compensadas pelo crescimento das exportações. A desverticalização da produção pode implicar importantes ganhos de eficiência. A grande contração do nível de atividades ocorrido com várias empresas deste grupo implicou um expressivo grau de capacidade ociosa e a necessidade de modificação da estrutura produtiva, através da articulação de esforços produtivos conjuntos para a obtenção de ganhos de escala. As empresas deste sub-grupo oferecem grandes perspectivas de promover significativo salto tecnológico para combinar escala com dinamismo empresarial.

Certamente, mesmo com a rearticulação produtiva, o processo de liberalização conduzirá a um maior intercâmbio internacional, tanto em termos de produtos como de partes e componentes. Destaque-se que a abertura do mercado interno poderá dificultar o licenciamento de tecnologia, pois os seus detentores poderão procurar exportar seus produtos para o Brasil. Os grandes esforços de comercialização observados na Feira de Máquinas-Ferramenta de 1992 por parte de empresas do exterior atestam a existência deste obstáculo.

No caso das empresas de menor porte e menor sofisticação tecnológica, que representam o maior número de unidades produtivas, boa parte delas produzindo máquinas convencionais, as possibilidades de expansão além dos "nichos" de mercado doméstico que ocupam está condicionada à criação de tecidos produtivos com maior interligação e com menor integração vertical em suas atividades. Estas empresas sofrem mais com a recessão do que com a abertura, mas sua tendência de longo prazo é de perder espaço, dada a trajetória das MF com comando numérico. As dificuldades de dominar o paradigma eletrônico são maiores neste segmento, destacando-se os aspectos referentes à falta de mão-de-obra qualificada. A exigência de desverticalização da produção e a criação de um tecido industrial mais sofisticado e flexível, que signifique outro tipo de inserção produtiva destas pequenas e médias empresas, são os caminhos para se construir o novo modelo industrial para o setor máquinas-ferramenta.

De modo geral, esforços cooperativos de treinamento, aprimoramento de processos e produtos e de comercialização, facilitam a modernização do segmento. Adicionalmente, estas empresas detêm grande conhecimento do mercado doméstico, o que as transforma em importantes canais de comercialização e de assistência técnica. Estes aspectos facilitam o surgimento de

associações com empresas de capital estrangeiro, que podem representar importante aporte tecnológico.

b) Empresas nacionais produtoras de máquinas especiais

Este segmento é constituído por um grupo muito pequeno de empresas, de porte médio, que atendem principalmente a parcela mais sofisticada do setor metal-mecânico, como os produtores de bens de consumo durável. Este tipo de mercado estimula a concorrência de produto — incluindo desde o projeto até a assistência técnica — como elemento crucial da competitividade.

A produção de máquinas especiais (sob encomenda) exige alta capacitação tecnológica de seu pessoal e contato relativamente estreito com seus clientes. Tanto a fase de elaboração dos projetos como a de assistência técnica definem uma atuação bastante especializada. Desta forma, mesmo com a liberalização comercial, os produtores locais encontrarão espaço para atuar, desde que consigam se manter atualizados tecnologicamente. O desenvolvimento de uma malha produtiva sofisticada e moderna, principalmente, de partes e componentes, é indispensável para manter este tipo de empresa no mercado a longo prazo. Os mercados locais, incluindo os do Cone Sul, são sua vocação natural.

Estas empresas oferecem bom potencial para o aprimoramento de produtos e processos produtivo e geram significativas externalidades para o setor produtivo metal-mecânico. Dada a alta qualificação do pessoal destas empresas, algumas delas podem se transformar, também neste caso, em comercializadoras e prestadoras de assistência técnica de máquinas importadas.

c) Empresas estrangeiras produtoras de máquinas seriadas

Este grupo de empresas tem longa tradição no setor de MF do Brasil. Tiveram importante papel no treinamento de mão-de-obra e no aperfeiçoamento do tecido produtivo local. Na maioria dos casos, são empresas de tamanho médio, que produzem máquinas relativamente sofisticados para os padrões locais. Detém facilidades de acesso a tecnologia da matriz e a mercados externos. São empresas que operam processos produtivos relativamente modernos e também padecem da excessiva verticalização.

Neste grupo de empresas já se observa importantes modificações estratégicas decorrentes do processo de liberalização comercial. Algumas empresas estão se especializando em alguns produtos, de nível intermediário, e abandonando os demais para serem atendidos por outras unidades do grupo empresarial. Este tipo de decisão tem levado a um maior intercâmbio de partes e componentes dentro do grupo, e a um maior volume de exportações, que compensam, em

alguns casos, a retração do mercado brasileiro. Algumas destas empresas tem realizado investimentos na modernização da produção nos últimos anos, apesar da crise de demanda. Evidentemente, caso o processo de liberalização comercial seja alterado ou mesmo ocorram variações indesejadas na política cambial, podem-se comprometer estas estratégias.

Estas empresas podem ajudar a alavancar o setor para patamares mais elevados de competitividade, cabendo papel de destaque no desenvolvimento de fornecedores, no treinamento da mão de obra, em possíveis associações empresariais e na conquista do mercado internacional, inclusive para seus subcontratistas.

d) Empresas estrangeiras produtoras de máquinas especiais

Este grupo de empresas, que apóia os segmentos mais sofisticados do complexo metal-mecânico brasileiro, como auto-peças, montadoras e produtores de bens de consumo durável, tem longa tradição no país e dominam parte significativa do conhecimento técnico mais elevado.

No caso destas empresas, observa-se as significativas alterações decorrentes de liberalização comercial apontadas acima, mas com a especialização de produtos entre as unidades do grupo empresarial ocorrendo em escala internacional. As vantagens de se contar com aporte tecnológico, assistência técnica e de comercialização por parte do grupo como um todo oferece possibilidades consideráveis de expansão a curto prazo. Dependendo das posturas estratégicas adotadas pelas matrizes, pode vir a ocorrer a transformação das unidades instaladas no Brasil em montadoras, fornecendo assistência técnica e apoio de vendas aos clientes. Provavelmente, essas empresas utilizarão comandos numéricos iguais ao das respectivas matrizes a médio prazo, dadas as alterações decorrentes da agenda de liberalização comercial e da Lei de Informática.

Estas empresas podem vir a ampliar seu caráter estratégico na elevação do nível tecnológico dos fornecedores de insumos e na capacitação tecnológica dos trabalhadores. As adoção das novas técnicas gerenciais pode implicar substantivos ganhos de produtividade e significativas externalidades para seus clientes e fornecedores.

2.2. Fatores Determinantes da Competitividade

2.2.1. Fatores internos às empresas

O país continua a contar com alguns fatores positivos a nível das empresas para sua competitividade internacional. Dispõe-se de um certo número de empresas que acumularam bom aporte de capital e de tecnologia desde os anos 60, sendo que algumas delas dispõem de forte

relacionamento internacional, seja em termos de exportações, seja em termos dos laços com as matrizes no caso das empresas de capital estrangeiro. Algumas empresas vêm investindo valores significativos em aprimoramento tecnológico, através da modernização das plantas, aprimoramento de pessoal, acordos de transferência de tecnologia e engenharia reversa.

Este grupo de empresas beneficia-se da existência de um razoável contingente de mão-de-obra de nível de qualificação satisfatório para a maioria das atividades produtivas e de um setor metal-mecânico doméstico de porte e sofisticação consideráveis. O tecido produtivo, que inclui grandes empresas do setor automobilístico, de auto-peças e produtores de bens de consumo durável, representa uma vantagem competitiva bastante relevante. As possibilidades de uma maior importação de partes e componentes, inclusive na área de eletrônica, certamente vão reduzir substancialmente os preços finais de numerosas MF. Outro elemento de destaque é a existência de esquemas de financiamento para a comercialização de MF, tanto no país quanto para exportação, em condições favoráveis.

Os fatores negativos ao nível empresarial estão relacionados a excessiva integração vertical, principalmente nas áreas de fundição e em segmentos da usinagem, à crescente fragilização financeira decorrente de muitos anos de queda de produção e demanda, ao perfil familiar da gestão empresarial e à falta de tradição em operar em um sistema aberto e internacionalizado. As empresas mostram defasagem tecnológica de produto, principalmente naqueles que utilizam a eletrônica, e de processo, com pequena intensidade de utilização de técnicas gerenciais modernas e equipamentos com dispositivos eletrônicos. É pequena, também, a institucionalização da atividade tecnológica. A gestão empresarial não promove estímulos adequados ao maior comprometimento dos trabalhadores com os objetivos de aprimoramento de competitividade das empresas e não adota procedimentos que levem à participação dos trabalhadores nos resultados das atividades empresariais.

2.2.2. Fatores estruturais

O setor conta com um certo número de empresas relativamente capacitadas em termos técnicos e comerciais e um mercado que, embora atualmente pouco dinâmico, apresenta bom potencial de crescimento.

No nível estrutural observam-se fatores positivos associados à existência de um sindicato empresarial (ABIMAQ) forte e atento às questões de competitividade, podendo se transformar em articulado de iniciativas para enfrentar os obstáculos de natureza sistêmica. A existência do SENAI, de alguns Centros de Pesquisa e alguma tradição Universitária também favorecem o setor de MF. A existência de um mercado doméstico relativamente grande, sofisticado e com bom potencial de crescimento também facilita o desenvolvimento do setor. O governo federal também

apresenta certa sensibilidade sobre a importância estratégica do setor de MF, podendo vir a desenhar uma política mais adequada ao avanço do setor.

As dificuldades estão associadas à falta de relacionamento das empresas produtoras de MF com instituições de pesquisa e universidades, falta de tecnologia industrial básica melhor desenvolvida às necessidades de treinamento de mão-de-obra qualificada, a existência de um tecido produtivo excessivamente verticalizado e com pequena padronização de componentes e a ausência de um projeto governamental mais claro e ambicioso para o setor.

2.2.3. Fatores sistêmicos

Com relação a competitividade sistêmica, observa-se que o Brasil não tem oferecido um cenário macroeconômico favorável ao setor de MF desde o início da década de 80. A grande instabilidade da inflação em todo o período e os frequentes choques de estabilização refletem um desacerto estrutural que tornou extremamente negativo o horizonte para os investimentos privados. A crise fiscal, por outro lado, imobilizou as ações do governo na área produtiva. O setor de MF que acompanha as variações dos investimentos, também acabou por apresentar um desempenho desfavorável neste período, apesar da existência de fontes de financiamento ligadas ao BNDES que minoraram estas dificuldades. O próprio setor produtor de MF teve grandes dificuldades para acompanhar e absorver a "onda" da eletrônica que atingiu o setor a nível internacional. Estes fatores sistêmicos tiveram efeitos negativos para o setor.

Nos últimos anos, entretanto, são observados fatores sistêmicos positivos, como a liberalização comercial, reformulação da política dos portos, redução de tarifas e eliminação de barreiras não-tarifárias e a modernização das relações trabalhistas. O Mercosul representa importante possibilidade de intercâmbio comercial para os produtores brasileiros, particularmente devido ao protecionismo existente a nível internacional no setor de máquinas e equipamentos.

No entanto, a política de apoio às exportações vem sendo conduzida de forma relativamente tímida para o setor de máquinas-ferramenta. Também a política de capacitação tecnológica e o uso do poder de compra do Estado têm tido pouco impacto nos últimos anos, não conseguindo reverter as dificuldades sistêmicas associadas, principalmente, à recessão econômica e à crise do endividamento público.

3. PROPOSIÇÃO DE POLÍTICAS

3.1. Diretrizes Gerais para o Incremento da Competitividade

O diagnóstico formulado no item anterior mostra que a indústria brasileira de máquinas-ferramenta atravessa um período crítico, estando sua sobrevivência ameaçada pela conjugação da prolongada recessão, da abertura do mercado interno e dos desafios advindos da transformação tecnológica do setor a nível internacional. Os produtores locais, tanto os nacionais como os estrangeiros, têm realizado nos últimos anos significativo esforço de modernização (especialização, atualização dos produtos, desverticalização, reorganização do processo de fabricação), com reflexos favoráveis sobre a competitividade. Esses avanços, entretanto, são ainda insuficientes para responder aos desafios com que o setor se defronta. É necessária a adoção, por parte das empresas e do governo, de um conjunto de iniciativas que visem o estabelecimento de estratégias ofensivas em relação ao domínio da tecnologia e da conquista do mercado externo, sempre com base no mercado interno. O objetivo deve ser a obtenção, a médio prazo, de um setor moderno e dinâmico, capaz de atender às demandas do mercado doméstico com preço e qualidade de níveis internacionais e de exportar volumes significativos da produção.

As diretrizes de ação voltadas para o atendimento desse objetivo devem partir do reconhecimento de que as possibilidades de modernização das empresas e de reestruturação do setor são interdependentes. Um grande salto para a frente na atualização de produtos, dos processos de fabricação e das formas de organização e gestão das empresas exigiria a reestruturação profunda do setor.

Um novo tecido industrial, compatível não apenas com a sobrevivência da produção local mas com a conquista de mercados externos, deveria ser composto por um número não muito elevado de empresas com características de "montadoras" e numerosas firmas atuando nas várias atividades de suprimento. Em relação a esta questão é necessário formular as seguintes observações.

A reestruturação do setor depende crucialmente das iniciativas dos agentes privados. No contexto da crise prolongada e da abertura, os próprios produtores vêm redefinindo suas linhas de produtos e áreas de atuação. Entretanto, as atuais condições do mercado podem desestimular e dificultar a implementação de transformações possíveis e necessárias para garantir uma reestruturação mais favorável à competitividade, a médio e longo prazos, da produção local.

Neste contexto, uma iniciativa do Estado que contribua para estabelecer bases alternativas para a definição das estratégias dos produtores pode ser útil para complementar e coordenar as

iniciativas dos agentes privados. É essencial para a competitividade do setor a médio e longo prazos que esses agentes percebam as vantagens de uma ação coordenada de modernização e reestruturação da produção local. O papel da ação estatal deve ser o de induzir e/ou fortalecer este tipo de percepção.

O setor de máquinas-ferramenta não conta com uma Câmara Setorial específica na qual uma iniciativa deste tipo possa ser debatida e implementada. Assim, sugere-se a estruturação de um Programa de Desenvolvimento de Máquinas-Ferramenta (P_{DMF}), com vistas a coordenar as ações das agências oficiais e das empresas envolvidas no esforço de modernização e de reestruturação. Estas últimas deveriam constituir um Consórcio de Fabricantes de Máquinas-Ferramenta. O Consórcio deveria ter decidida participação na concepção e estruturação do Programa. O acesso ao Programa estaria garantido a todos os participantes do Consórcio, segundo critérios de rateios de custos e resultados.

O Programa seria definido por um Comitê Assessor do P_{DMF} e executado por um Grupo Executivo de Máquinas-Ferramenta, que cuidaria da implementação e articulação das ações. O Comitê Assessor deveria contar com a participação de representantes do Ministério da Fazenda, da Secretaria da Planejamento, Orçamento e Avaliação, do Ministério da Ciência e Tecnologia, BNDES, FINEP e BACEN, bem como representantes do Consórcio das empresas e dos trabalhadores. O Grupo Executivo deveria contar com representante do Ministério da Indústria, Comércio e Turismo - seu presidente - e com representantes do MCT, BNDES, BACEN, das empresas e dos trabalhadores. Uma vez definido o Programa, as empresas poderiam candidatar-se, individualmente ou em grupos aos benefícios do conjunto de ações propostas.

O P_{DMF} deve contemplar diversas linhas de ação, fortemente interrelacionadas: ações para a reestruturação da oferta, para a promoção de exportações e para o desenvolvimento de fornecedores, relacionadas à reestruturação setorial, e ações para estimular o desenvolvimento de produtos, de processos produtivos e de mão-de-obra, vinculadas à modernização empresarial. Completa o elenco de medidas aquelas necessárias para a remoção de obstáculos sistêmicos ao fortalecimento da competitividade setorial.

As principais linhas de ação em cada uma dessas áreas são delineadas a seguir. Cabe observar que as ações recomendadas para fortalecer a competitividade do setor podem ser implementadas independentemente da sua articulação nos moldes de um Programa semelhante ao aqui proposto. Contudo, é preciso levar em conta que o potencial mobilizador desta ou de alguma outra forma equivalente de coordenação institucional das iniciativas públicas e privadas tenderá a reforçar a eficácia das medidas propostas.

3.2. Políticas de Reestruturação Produtiva

Reestruturação da Oferta

A rearticulação do tecido produtivo envolvido na fabricação de máquinas-ferramenta, de forma a obter ganhos de produtividade e competitividade através da especialização da produção local, é essencial para enfrentar os desafios impostos pela liberalização comercial, pela recessão e pelas novas tecnologias. O padrão competitivo internacional deverá prevalecer nas condições de produção do Brasil, aumentando o papel das empresas "montadoras" de MF padronizadas (tipo "commodities") e daquelas que integram MF em sistemas de automação para diversos usuários.

O tecido industrial do setor precisa, portanto, ser reestruturado em torno de um número reduzido de empresas especializadas no projeto e montagem de MFs com custo e qualidade de nível internacional. As melhores oportunidades para os produtores locais parecem encontrar-se no segmento de máquinas convencionais, tornos e centros de usinagem a CNC e máquinas especiais. Outras empresas poderiam atuar como fornecedores de suprimentos, de acessórios e/ou como "integradoras" de sistemas de automação a partir de máquinas padronizadas ou de máquinas especiais. A reestruturação deve implicar vínculos mais estreitos entre "montadoras", fornecedores de suprimentos e/ou acessórios e usuários.

As iniciativas no sentido da reestruturação do setor dependem fundamentalmente das próprias empresas. As agências públicas deverão, entretanto, estimular esse processo, incentivando fusões ou aquisições, participações acionárias cruzadas e, também, parcerias para reorganização e especialização da oferta local. O principal instrumento para tanto é o financiamento para o desenvolvimento de produtos, para a modernização de processos e para a rolagem das dívidas das empresas junto aos órgãos de fomento. A criação do Consórcio de Fabricantes e a orientação do financiamento em função dos objetivos do P_DMF podem contribuir para agilizar o processo de reorganização do setor.

Esforço exportador

As exportações são um recurso importante para manter o dinamismo tecnológico e aproveitar integralmente as economias de escala em países de mercado interno relativamente restrito como o Brasil. Na atual conjuntura recessiva, a implementação por parte das empresas e do governo de uma estratégia que vise (a médio prazo) a exportação de uma parcela importante da produção local de equipamentos selecionados pode gerar um horizonte de mercado que facilite a reestruturação da oferta. Para viabilizar este objetivo é necessário oferecer financiamento aos compradores, em condições semelhantes às aquelas oferecidas no mercado internacional.

No caso das máquinas-ferramenta, como nos outros bens de capital, a linha de financiamento do Finamex é o mecanismo principal para promover as vendas no exterior. A ampliação dessa linha e a do Proex e seu direcionamento em favor de famílias de máquinas selecionadas e de esforços cooperativos (parcerias entre produtores) estabelecidos no contexto de P_DMF podem acelerar o processo de reestruturação do setor.

Desenvolvimento de Fornecedores

O aprimoramento da competitividade dos fornecedores da indústria de máquinas-ferramenta é essencial para tornar viável a reorganização do setor, com ganhos ao longo dos elos da cadeia produtiva. A especialização de algumas empresas nas atividades de projeto e montagem, a despeito de aumentar o coeficiente de importação de suprimentos, abre também espaço para a produção local de componentes e acessórios.

É necessário avaliar quais componentes de máquinas-ferramenta podem ser produzidos localmente e quais devem ser importados, em função do custo de desenvolvimento e produção, das dimensões do mercado e do potencial de geração e difusão de inovações. Para os componentes cuja produção local é necessária e viável em termos competitivos, é preciso fomentar o desenvolvimento e produção, via maior integração dos fornecedores e dos produtores finais. É necessário oferecer aos fornecedores destes componentes os mesmos benefícios para modernização e reestruturação oferecidos aos fabricantes de máquinas-ferramenta. Para os outros componentes, é necessário tornar a importação menos onerosa, reduzindo a zero as tarifas do imposto de importação.

Os mecanismos para estimular a capacitação dos fornecedores locais são o financiamento para o aprimoramento técnico e gerencial (contratação de serviços de consultoria) e para a modernização de instalações, através da FINAME, com cobertura proposta de 80%, para grandes empresas, e 90%, para pequenas. Esses mecanismos de financiamento devem promover, no contexto do P_DMF, os laços entre fornecedores e "montadoras", na forma de acordos de cooperação tecnológica, contratos de suprimento de longo prazo, parcerias para exportação/importação, etc. A identificação, na elaboração do P_DMF, de tipos de materiais, de famílias de componentes e/ou acessórios cujo projeto e produção local fortaleça a competitividade do setor permitirá direcionar melhor as iniciativas privadas e públicas.

Censo de Máquinas-Ferramenta

Para avaliar o estado de atualização do parque local de máquinas-ferramenta do complexo metal-mecânico e para orientar as estratégias de reorganização da oferta é essencial a realização de um amplo levantamento sobre os tipos de equipamentos instalados no País, por setor e por

idade tecnológica. Cabe observar que a metodologia para a realização do Censo de MF, semelhante aos realizados periodicamente (a cada 7 anos) nos países desenvolvidos, foi desenvolvida em projeto financiado pela FINEP na década de 70.

3.3. Políticas de Modernização Produtiva

Desenvolvimento de Produto

O processo de reestruturação do setor deverá ser acompanhado de um esforço considerável de inovação de produtos. As empresas "montadoras" deverão desenvolver novas máquinas, particularmente aquelas que incluem o comando numérico computadorizado, sobretudo os centros de usinagem, que estão se constituindo na tendência de produto do setor. Também as famílias de máquinas convencionais devem buscar elevar o seu nível tecnológico, procurando atender o segmento de pequenas e médias empresas e ganhar vantagens comparativas. As empresas especializadas na comercialização de sistemas de automação deverão também desenvolver "soluções" inovadoras para os setores usuários. Para acompanhar a modernização dos produtos finais, os fornecedores de materiais, componentes e acessórios deverão também atualizar seus próprios produtos.

As atividades de pesquisa e desenvolvimento deverão ser direcionadas prioritariamente para:

- a) aplicação de componentes de máquinas;
- b) aprimoramento dos processos de usinagem e ferramentas de corte;
- c) software aplicativo e para integração de sistemas flexíveis.

As decisões de inovar nos produtos cabem às próprias empresas. A iniciativa do setor público neste campo devem ser principalmente no sentido de estimular e dar respaldo a essas iniciativas.

Dadas as dificuldades das empresas na realização de atividades de P&D e a baixa escala empresarial para o desenvolvimento tecnológico desta magnitude, torna-se necessária a articulação de esforços conjuntos de empresas, governo e instituições de pesquisa. Uma ação integrada poderia ser a criação de um centro cooperativo para o desenvolvimento tecnológico, com gestão privada e apoio financeiro governamental para a sua estruturação. Este centro deveria se dedicar às áreas de materiais, ótica, eletrônica e apoio às pesquisas específicas, sempre atuando nas fases pré-competitivas do desenvolvimento tecnológico. Caberia ao centro a promoção do intercâmbio com os núcleos de pesquisa existentes nas Universidades e Institutos de Pesquisas a nível nacional e internacional e a realização de projetos de informação tecnológica. Para tanto,

deveria recorrer à contratação de consultoria técnica, nacional e internacional, para o desenvolvimento de produtos e técnicas gerenciais. Note-se que este centro poderá ter continuidade no tempo. O Programa Setorial Integrado (PSI), proposto pelo setor de MF em 1989, contemplava a criação de um centro tecnológico semelhante.

Dada a falta de experiência dos fabricantes na realização de atividades cooperativas, as dificuldades para implementar, no curto prazo, uma iniciativa como a sugerida acima, podem ser grandes. Uma alternativa mais viável seria a eleição de um centro de pesquisa já existente, associado a uma universidade ou a um instituto de pesquisa, como centro de desenvolvimento e pesquisa de tecnologia básica relacionada à máquinas-ferramenta. As empresas privadas, fabricantes e usuárias de máquinas-ferramenta poderiam contribuir para o custeio desse Centro via contratação de serviços de P&D. O aparelhamento do Centro poderia ser implementado com recursos da FINEP.

Seja qual for a iniciativa escolhida é fundamental que se concentrem os esforços em torno de uma única instituição de pesquisa, evitando a dispersão dos trabalhos e dos escassos recursos aplicados a P&D no setor.

Os projetos de atualização tecnológica dos produtos, incluindo o licenciamento e o estabelecimento das várias formas de parceria com fornecedores e clientes para o desenvolvimento tecnológico devem ser estimulados através de financiamentos. Uma medida interessante é a de proporcionar taxas de juros menores para os projetos de maior conteúdo tecnológico.

O instrumento principal de apoio deve ser o financiamento via FINEP às empresas produtoras de máquinas-ferramenta e de componentes, cobrindo o desenvolvimento de novos produtos e, em particular, as máquinas-ferramentas de controle numérico. O financiamento deveria cobrir:

- projeto básico;
- engenharia de produto;
- desenvolvimento de métodos e processos para fabricação de novos produtos;
- fabricação e/ou aquisição de modelos de fundição, dispositivos de usinagem e ferramental específico;
- fabricação de protótipos;
- testes e homologação de novos produtos;
- custos de estágios e treinamento no país e no exterior relacionados à incorporação de novas tecnologias ao produto;

- custos com contratação de consultoria técnica no país e no exterior, participantes de etapas de desenvolvimento de novo produto.

Desenvolvimento de Processos Produtivos

A aplicação das técnicas gerenciais de origem japonesa em processos produtivos de natureza muito descontínua, como a produção de MF, ao mesmo tempo que representa um grande desafio em função das dificuldades práticas envolvidas na sua implementação, traz enormes ganhos de qualidade e produtividade justamente quando adotadas por esses setores.

Em função desse fato, deve-se estimular a difusão dessas novas técnicas de gestão da produção, através da promoção de cursos de formação gerencial, implementação de projetos de modernização gerencial, com apoio da FINEP, e utilização de serviços de consultoria para assessorar as empresas na introdução das inovações organizacionais. Estas últimas ações devem contar com financiamento a taxas de juros reais positivas, porém relativamente baixas.

Os sistemas de produção enxuta exigem pessoal qualificado, flexível e participativo, de forma a eliminar defeitos, reduzir estoques e aumentar a qualidade. Com esse intuito, deve ser apoiado o desenvolvimento de novas relações industriais com base na confiança entre trabalhadores, fornecedores e usuários. Portanto, há necessidade de envolvimento do meio empresarial, através da sua associação setorial, dos sindicatos de trabalhadores e das agências de fomento na concessão de apoio financeiro.

Na busca de qualidade e produtividade industrial devem ser enfatizadas, ainda, ações visando aumentar a conscientização e motivação para esses objetivos (através de campanhas, painéis, eventos, divulgação), o desenvolvimento e difusão dos métodos de gestão (através da utilização de métodos estatísticos, da certificação da qualidade), da capacitação de recursos humanos e da adequação dos serviços tecnológicos (melhoria da confiabilidade metrológica e certificação da qualidade). O Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade - PBQP - vem trabalhando nesta direção.

Além disso, deve-se atuar no sentido de incentivar o aprimoramento do parque produtivo instalado, com a reorganização das plantas e aquisição de novos equipamentos. Devido ao baixo volume de investimentos em capital fixo, o setor encontra-se relativamente desatualizado em termos de equipamentos. A aquisição de novas máquinas, principalmente visando elevar o grau de automação industrial, deve ser estimulada através de financiamentos concedidos pela FINAME, cuja participação no valor das aquisições dos equipamentos deve ser de 80%.

Desenvolvimento de Mão-de-Obra

A produção do setor de MF exige mão-de-obra de qualificação elevada, tanto nos processos produtivos quanto no desenvolvimento de produtos. Por outro lado, as novas técnicas gerenciais, tais como as células de produção e o desenvolvimento da eletrônica, exigem mão-de-obra treinada em condições mais amplas que aquelas que vigoraram no paradigma anterior. O aprimoramento de novas formas de relacionamento dentro das empresas e com seus clientes e fornecedores, necessitará de um novo tipo de trabalhador e novas relações trabalhistas. A valorização do trabalho significa a criação de um sistema de treinamento e de produção mais flexíveis e autônomos. O processo produtivo deve levar a um envolvimento efetivo dos trabalhadores com os objetivos das empresas e em direção à produtividade. A participação dos trabalhadores nos resultados das empresas, a maior estabilidade no emprego e flexibilidade funcional são fatores favoráveis à difusão das práticas modernas de Recursos Humanos.

Neste sentido, deve-se promover a adequação na formação de mão-de-obra nas escolas técnicas e de engenharia, bem como treinamento específico por parte das empresas, contando com a experiência desenvolvidas em entidades nacionais e do exterior. Os *curricula* destes cursos devem enfatizar as características atuais da tecnologia do setor, que exigem os conhecimentos básicos oferecidos pela Educação Geral, tais como a Matemática e as ciências da natureza. As empresas devem oferecer oportunidades educacionais nos espaços fabris. Identificou-se no PSI elaborado pelo setor em 1989 a necessidade de aprimoramento dos engenheiros projetistas nas diversas tecnologias e engenheiros de produção especializados. Falta treinamento, com reciclagem periódica de operadores de máquinas. Os cursos técnicos têm-se mostrado insatisfatório em termos de ensino prático, com carências nas áreas de processistas, especialistas em ferramentas e técnicas de corte, especialistas em manutenção eletrônica, especialistas em eletrônica aplicada a CNC, especialistas em automação industrial, tecnólogos em CAD/CAM e profissionais em controle de qualidade.

É necessário ampliar os cursos de nível técnico e superior para formação de técnicos em "mecatrônica", para aprimoramento de profissionais nos setores de desenvolvimento de produto, automação de chão de fábrica e manutenção/assistência técnica.

Além disso, deve ser intensificado o intercâmbio de especialistas, pessoal de produção, de laboratório, entre outros, tanto em nível nacional quanto internacional, de maneira continuada e participativa, criando redes que organizem as informações da área. Este trabalho envolve a participação das empresas, do sindicato patronal, dos sindicatos de trabalhadores, do SENAI e do governo, notadamente através do PBQP. As medidas sugeridas para as empresas envolvem a criação de programas de cargos e salários que adotem incentivos materiais para o treinamento, como ajuda de custo, prêmios e aumento salarial, convênios com instituições de treinamento e

nível nacional e internacional. A atuação conjunta entre empresas, governo e SENAI poderá facilitar a melhor integração das escolas com a indústria, promover novos cursos de reciclagem e que atendam às necessidades do mercado (como os cursos de CNC e a ampliação das vagas para supervisores ou nas áreas mais carentes apontadas acima). Os incentivos fiscais para estimular o treinamento e as bolsas de estudo também são instrumentos complementares relevantes.

3.4. Políticas Relacionadas aos Fatores Sistêmicos

. Política de Financiamento

O setor de máquinas-ferramenta, assim como os demais componentes da Indústria de Bens de Capital, sofre fortemente com as oscilações do ciclo econômico, antecedendo e amplificando suas variações.

Em um ambiente de altas taxas de inflação, a comercialização de máquinas e equipamentos exige financiamento de longo prazo que inexistente no setor financeiro privado. Por outro lado a recessão descapitaliza as empresas, exigindo-se o recurso a capitais de terceiros. Portanto, a existência de fontes oficiais de financiamento é indispensável para o setor de bens de capital, de máquinas-ferramenta e para o desenvolvimento de longo prazo do país. Na verdade é necessário um aprofundamento do sistema de financiamento em vigor, para facilitar a modernização do país.

O BNDES é a principal fonte de recursos em condições adequadas à viabilização dos projetos que se utilizam de máquinas-ferramenta. As taxas de juros, os prazos de carência e amortização devem ser compatíveis às vigentes a nível internacional. Com esse objetivo, propõe-se:

a) Elevar o montante de recursos do BNDES — a proposta é de elevar a dotação de recursos para o BNDES/FINAME de forma a ampliar o atendimento às demandas do setor produtivo.

b) Elevar a participação dos recursos do BNDES — atualmente o BNDES/FINAME participa com 50% do valor da máquina, restando ao comprador complementar a diferença. No passado, o BNDES/FINAME participava com até 80% a 90% do valor da máquina-ferramenta. Propõe-se elevar para até 80% a cobertura proporcionada pelo BNDES/FINAME.

c) A inclusão de acessórios no valor financiado pelo FINAME — com o progresso tecnológico, a utilização das máquinas-ferramenta passou a exigir um conjunto cada vez maior de acessórios para a perfeita utilização do maquinário, o que ocorre particularmente no caso do comando numérico.

d) Facilitar a criação de novos tipos de financiamento, inclusive com a participação do setor financeiro privado — dadas as dificuldades financeiras do setor público, torna-se indispensável a colaboração do setor privado com novas fontes de recursos. As operações de *leasing* podem ser um canal importante para garantir a difusão de novos equipamentos, com participação privada no financiamento.

e) o custo de financiamento para fabricantes e usuários deve ser inferior em 30% ao custo de mercado e o prazo variando de 3 a 8 anos, com 2 ou 3 anos de carência;

f) permitir que as máquinas-ferramenta, de produção própria, que o fabricante instalar nos seus estabelecimento recebam financiamento favorecido.

Estas medidas devem ser implementadas em regime de urgência, dada a crise experimentada pelo setor e a rapidez da resposta do mercado a este tipo de estímulo.

. Política de Estímulo à Exportação

A modernização do setor de máquinas-ferramenta somente estará assegurada quando as empresas brasileiras apresentarem padrões internacionais. A única forma de manter o dinamismo tecnológico e aproveitar integralmente as economias de escala em países de mercado interno restrito, como o Brasil, são as exportações.

Entretanto, para poder enfrentar a concorrência internacional, exige-se condições semelhantes. No caso do Brasil há muitos fatores sistêmicos que tem dificultado as exportações, como são os altos custos portuários, os elevados custos de transporte, a infra-estrutura de transportes ineficiente e os fretes onerosos.

O crescimento das exportações de máquinas-ferramenta exige:

a) manutenção de política cambial realista — sem a adoção de uma política cambial realista, todos os esforços de modernização e reestruturação serão insuficientes e comprometerão o dinamismo do setor.

b) criação de seguro de crédito à exportação — este mecanismo existe em outros países e representa redução de preços e apoio significativo à internacionalização da produção.

c) ampliação da linha de financiamento do Proex e Finamex — muitas empresas produtoras de máquinas-ferramenta têm encontrado dificuldades de obter financiamento às exportações, tornando-se inviável a competição internacional.

d) isenção de impostos para os produtos destinados a exportação — nenhum país consegue ter uma política de exportação vigorosa se pretender exportar tributos, como o PIS e o FINSOCIAL.

e) realização de gestões multilaterais junto aos organismos internacionais — organismos internacionais como o BID devem ser buscados para o co-financiamento das exportações das empresas da região para compradores de outros países.

A política de promoção das exportações deve ser entendida como uma estratégia de longo prazo e não como um conjunto de medidas emergenciais e esporádicas.

. Política de Importações e de Tributação

Para a obtenção de maior eficiência em todo o tecido industrial é importante que ocorra maior intercâmbio internacional de serviços, partes, peças e componentes. O cronograma de liberação comercial foi uma importante sinalização nesse sentido. A maior fluidez das importações depende de:

a) simplificação do processo de obtenção do atestado de alíquota zero do Imposto de Importação (I.I.) através da redução da burocracia envolvida

b) adequação das alíquotas do Imposto de Importação para os insumos usados pelo setor — este tema está sendo tratado pela Câmara Setorial de Bens de Capital e estas medidas são indispensáveis para a competitividade do setor.

c) as tarifas de partes e componentes importados não podem ser maiores que as das máquinas-ferramenta — para evitar a competição desleal dos produtores internacionais em relação aos produtores locais de MFCN, as tarifas para o CN devem ser no máximo iguais às incidentes sobre as MFCN.

d) Não devem ser adotadas restrições não-tarifárias, que acabam por gerar distorções na malha produtiva

e) O sistema tributária brasileiro deve ser reformulada no sentido de não desestimular os investimentos, desagravando os bens de capital. Adicionalmente, devem ser implementadas as seguintes mudanças:

- IPI:

Mantido o sistema de isenção para o produto final, requerer a correção monetária dos créditos acumulados.

Estabelecer a possibilidade de compensação automática dos créditos com outros tributos federais.

- ICMS:

Permitir a transferência de matérias-primas e produtos acabados para outros estabelecimentos da mesma empresa, sem destaque do imposto.

Permitir a correção monetária dos créditos acumulados.

Permitir o crédito de ICMS na aquisição de equipamentos industriais.

Permitir o crédito integral do ICMS relativo a totalidade da energia elétrica utilizada pela empresa.

f) É necessário corrigir distorções nas políticas tarifária e tributária. Um exemplo é a isenção de ICMS para o comprador de máquinas importadas na Zona Franca de Manaus, contrastando com o recolhimento do imposto se o produto for nacional.

. Poder de Compra do Estado

O Estado deve articular as políticas de compras de seus vários órgãos, de forma a estimular o desenvolvimento do setor de máquinas-ferramenta. O reequipamento de Escolas Técnicas pode ser uma arma poderosa de reativação de atividades e ampliação dos serviços de treinamento técnico. Pode-se estimular a qualidade das máquinas-ferramenta produzidas no país através deste mecanismo, colaborando com os órgãos de Normalização e Certificação e o PBQP.

Cabe ressaltar que outros países colocam equipamentos nas escolas brasileiras com estímulos governamentais. O poder de compra do Estado Brasileiro deve ser utilizado com a mesma agilidade para fortalecer a competitividade dos fabricantes locais. A modernização dos equipamentos utilizados no ensino (Escolas Técnica, Universidades, etc.) pode ser viabilizada através da aquisição aos fabricantes locais, associando as encomendas a programas de cooperação em P&D, em modernização e/ou reestruturação.

4. INDICADORES DE COMPETITIVIDADE

A literatura tem apresentado grandes dificuldades para propor indicadores competitividade para o setor de máquinas-ferramenta.

O principal obstáculo para a construção de indicadores de eficiência técnica de produto é a grande heterogeneidade das máquinas-ferramenta. Conforme foi mencionado anteriormente, as MF diferem quanto ao tipo de operação (deformação ou com a produção de cavacos), precisão, velocidade, flexibilidade, tamanho e formato das peças a serem trabalhadas, etc.

Tradicionalmente tem sido utilizado o peso das máquinas (segundo os vários tipos, como tornos, prensas, etc.) como indicador. Mas, evidentemente, só pode ser utilizado dentro de famílias de máquinas definidas com alguma precisão. Outras medidas auxiliares tais como a distância entre pontos, a velocidade de rotação da árvore e o diâmetro do barramento para tornos tem sido usadas. No caso dos centros de usinagem utiliza-se os cursos percorridos, a superfície da mesa, o número de ferramentas e a velocidade do fuso.

Para as fresadoras são utilizados o curso da mesa, a superfície da mesa e a velocidade da árvore. Para as afiadoras são utilizados o diâmetro admissível, a distância entre pontos e a velocidade do fuso. Para as furadeiras são utilizadas a capacidade de furação, a superfície da mesa e a velocidade da árvore. As prensas são caracterizadas pela força de pressão, curso, superfície da mesa ou distância entre colunas. Esta imensa variedade de produtos não pode, evidentemente, ser reduzida a um único indicador, sob pena de confundir mais do que esclarecer, ainda mais que com a introdução dos comandos numéricos a diversificação ampliou-se.

No que se refere aos indicadores de uso de insumos, a variedade também é muito grande. As matérias primas e os diferentes tipos de qualificação da mão de obra tornam os insumos extremamente heterogêneos. Além do mais, as empresas apresentam diferentes graus de verticalização da produção, tornando-se muito difícil aferir indicadores de produtividade.

Como as empresas produtoras de máquinas-ferramenta tem linhas de produtos muito amplas e um maquinário muito heterogêneo que conduz diferentes atividades (fundição, usinagem, corte, etc.) é difícil inclusive contar com estruturas de custos mais aperfeiçoadas. O corpo das informações que permitiriam estabelecer indicadores parciais das várias atividades geralmente não estão disponíveis nas empresas do Brasil.

Alguns setores consideram que algumas variáveis econômicas, tais como o volume de exportações, o crescimento da participação no mercado (doméstico ou internacional), lucratividade, como indicadores de competitividade. Na verdade, somente em um ambiente sem

distorções, como tarifas, subsídios, estruturas produtivas monopolíticas, etc., que se poderia aceitar alguma validade nestes critérios. Para o caso do setor de máquinas-ferramenta do Brasil, só se pode utilizar estes indicadores econômicos como "proxy" de eficiência ou competitividade, com extrema cautela.

Entretanto, o número de horas para a produção de um tipo de máquina, o grau de automação do processo produtivo podem ser adequados para indicar a competitividade das empresas em determinados contextos.

BIBLIOGRAFIA

ABIMAQ - Indicadores Conjunturais

AMERICAN MACHINIST - Março de 1993

CRUZ, H.N. (set/dez 1983) - Notas sobre a Mudança Tecnológica no Setor de Máquinas-ferramenta no Brasil, in Revista Estudos Econômicos.

CRUZ, H.C. e SILVA, M.E. (set/dez 1991) - A Situação do Setor de Bens de Capital e Suas Perspectivas, in Revista Estudos Econômicos.

ECIB (1993); Pesquisa de Campo do Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira.

FURQUIM, P. (1992) - Esforço Tecnológico Através de Investimentos em Capital Humano nas Empresas do Setor de Bens de Capital do Brasil, Tese de Mestrado, FEA/USP.

LAPLANE, M.F. (1992) - Diagnóstico da Indústria Brasileira de Máquinas-Ferramenta, Fecamp, monografia não-publicada.

ONUDI (1990) - Evolucion Mundial de La Industria de Maquinas Herramientas: Repercusiones en los Usuarios y los produtores de los paises em desarrollo.

SARATHY, R. The Interplay of Industrial Policy and International Strategy. Spring 1989. Japan's Machine Tool Industry. California Management Review.

RELAÇÃO DE TABELAS

TABELA 1	
PRODUÇÃO DE MÁQUINAS-FERRAMENTA (1977/89).....	27
TABELA 2	
PRINCIPAIS EMPRESAS PRODUTORAS DE MÁQUINAS-FERRAMENTA.....	29
TABELA 3	
FATORES DE CONCORRÊNCIA E MERCADO.....	29
TABELA 4	
INDICADORES DE EMPREGO TOTAL E PRODUÇÃO INDUSTRIAL NO SETOR DE MÁQUINAS-FERRAMENTA NO BRASIL (1979/92)	31
TABELA 5	
COMÉRCIO EXTERIOR DE MÁQUINAS-FERRAMENTA - BRASIL (1978/90).....	33
TABELA 6	
VENDAS DE MFCN/CNC NO BRASIL (1979/89).....	35

ANEXO:**PESQUISA DE CAMPO - ESTATÍSTICAS BÁSICAS DO SETOR**

PESQUISA DE CAMPO
ESTATÍSTICAS BÁSICAS
 Setor Máquinas-ferramenta

Amostra original: 53

Questionários recebidos: 19

1. Caracterização

1.1 Variáveis Básicas: valores totais em 1992

	(US\$ mil)
Faturamento	216.184
Investimento	30.087
Exportações	84.969
Emprego direto na produção (nº empregados)	3.830

2. Desempenho

2.1 Desempenho Econômico: evolução dos valores médios

	(US\$ mil)		
	1987-89	1992	Variação (%)
	(1)	(2)	(2)/(1)
Faturamento	20.472	13.512	-34,00
Margem de lucro (%)	55,37	34,05	-38,50
Endividamento (%)	41,10	53,08	29,15
Investimento	n.d	2.006	n.d.
Exportações	1.840	4.472	143,04
Exportações/Faturamento (%)	10,04	39,30	291,43
Importações insumos-componentes	1.016	498	-50,98
Importações insumos/Faturamento (%)	5,25	4,14	-21,14
Importações de bens de capital	195	4	-97,95
Importações de bens de capital/Faturamento	0,90	0,03	-96,67
Utilização da capacidade (%)	80,86	50,99	-36,94
Emprego direto na produção (nº de empregados)	359	213	-40,67

2.2 Principal Motivação do Investimento em Capital Fixo

	(% de empresas)	
	1990-92	1993-95
Modernização	81,3	83,3
Ampliação	6,3	8,3
Ambos	12,5	8,3
Número de respondentes	17	15

2.3 Desempenho Produtivo: evolução dos valores médios

Variável	Unidade	1987-89	1992
Níveis hierárquicos	nº	6,00	4,77
Prazo médio de produção	dias	170,93	197,89
Prazo médio de entrega	dias	198,71	241,99
Taxa de retrabalho	%	4,86	4,81
Taxa de defeitos	%	6,58	6,88
Taxa de rejeito de insumos	%	4,48	3,23
Taxa de devolução de produtos	%	1,30	0,76
Taxa de rotação de estoques	dias	122,80	108,61
Paradas imprevistas	dias	9,05	5,32

2.4 Atributos do Produto em 1992 em Relação a 1987-89

	(% de empresas)			
	menor	igual	maior	não respondeu
Nível de preços	83,3	5,6	11,1	0
Nível de custos de produção	38,9	27,8	33,3	0
Nível médio dos salários	50,0	33,3	16,7	0
Grau de aceitação da marca	16,7	55,6	27,8	0
Prazos de entrega	88,9	0	11,1	0
Tempo de desenvolvimento de novos "modelos"/ especificações	44,4	38,9	5,6	11,1
Eficiência na assistência técnica	11,1	38,9	50,0	0
Conteúdo/ sofisticação tecnológica	11,1	11,1	66,7	11,1
Conformidade às especificações técnicas	5,6	55,6	38,9	0
Durabilidade	5,6	66,7	22,2	5,6
Atendimento a especificações de clientes	0	38,9	61,1	0

3. Capacitação

3.1 Grau de Formalização do Planejamento da Empresa

	(% de empresas)
Não existe nenhuma estratégia formal ou informal	1
Existe estratégia desenvolvida, disseminada informalmente	6
Existe estratégia desenvolvida, disseminada periodicamente	5
Existe estratégia desenvolvida, disseminada periodicamente com o envolvimento dos diversos setores da empresa	6
Número de respondentes	18

3.2 Fontes de Informação Utilizadas na Definição de Estratégias

	(% de empresas)
Mídia em geral	21,1
Participação em atividades promovidas por associações de classe	36,8
Revistas especializadas	52,6
Feiras e congressos no país	73,7
Feiras e congressos no exterior	57,9
Visitas a outras empresas no país	47,4
Visitas a outras empresas no exterior	63,2
Universidades/ centros de pesquisa	21,1
Consultoria especializada	10,5
Banco de dados	10,5
Pesquisas próprias	57,9
Número de respondentes	19

3.3 Tecnologias/ Serviços Tecnológicos Adquiridos em 1991/1992

	(n° de empresas)		
	Total	no Brasil	no exterior
Tecnologia de terceiros	4	0	4
Projeto básico	3	0	3
Projeto detalhado	4	1	3
Estudos de viabilidade	2	2	1
Testes e ensaios	4	4	1
Metrologia e normalização	3	2	1
Certificação de conformidade	2	1	1
Consultoria em Marketing	1	1	0
Consultoria gerencial	7	6	1
Consultoria em qualidade	2	1	1
Número de respondentes	13	10	6

3.4 Esforço Competitivo: Dispêndio nas variáveis/Faturamento

	(%)	
	1987-89	1992
P & D	1,69	1,65
Engineering	3,19	3,63
Vendas	7,51	11,03
Assistência técnica	1,93	2,29
Treinamento de pessoal	1,32	0,90

3.5 Treinamento Sistemático

	(n° de empresas)
Empresas que não realizam qualquer treinamento	3
Empresas que treinam 100% dos empregados na atividade:	
Gerência	2
Profissionais técnicos	2
Trabalhadores qualificados	2
Operadores/ empregados	0
Número de respondentes	18

3.6 Estrutura do Pessoal Ocupado em 1992

	Distribuição por atividade	Pessoal de nível superior/total na atividade
	(%)	(%)
P & D	1,44	50,79
Engenharia	5,35	52,58
Produção	61,82	4,61
Vendas	4,77	36,22
Assistência técnica	4,10	19,90
Manutenção	3,56	6,07
Administração	18,97	33,44

3.7 Idade de Produtos e Equipamentos

	(nº de empresas)			
	até 5 anos	6 a 10 anos	mais de 10 anos	total de respondentes
Produto principal	0	4	15	19
Equipamento mais importante	7	5	7	19

3.8 Geração de Produtos e Equipamentos

	(nº de empresas)				
	última	penúltima	anteriores	não sabe	total de respondentes
Produto principal	11	6	1	1	19
Equipamento mais importante	4	8	3	2	17

3.9 Intensidade de Uso de Novas Tecnologias e Técnicas Organizacionais

	(nº de empresas)					
	1987-89			1992		
	baixa	média	alta	baixa	média	alta
Dispositivos microeletrônicos	11	5	2	8	8	2
Círculo de controle da qualidade	13	3	1	15	2	0
Controle estatístico de processo	16	1	0	15	2	0
Métodos de tempos e movimentos	6	10	1	7	7	3
Células de produção	12	5	0	11	5	1
Just in time interno	13	3	1	9	7	1
Just in time externo	16	1	0	13	3	1
Participação em just in time de clientes	15	1	1	12	3	2

Obs.: Para o uso de dispositivos microeletrônicos são consideradas empresas de baixa intensidade de uso aquelas que os utilizam em até 10% das operações, média intensidade entre 11 e 50% e alta intensidade acima de 50%. Para o uso de técnicas organizacionais são consideradas empresas de baixa intensidade aquelas que envolvem até 10% do empregados ou das atividades, média intensidade entre 11 e 50% e alta intensidade acima de 50%.

3.10 Situação em Relação à ISO-9000

	(n° de empresas)
Não conhece	1
Conhece e não pretende implantar	0
Realiza estudos visando a implantação	11
Recém iniciou a implantação	2
Está em fase adiantada de implantação	3
Já completou a implantação mas ainda não obteve certificado	0
Já obteve certificado	1

3.11 Controle de Qualidade na Produção

	(n° de empresas)	
	1987-89	1992
Não realiza	1	1
Somente em produtos acabados	2	1
Em algumas etapas	2	2
Em etapas essenciais	8	9
Em todas as etapas	6	6
Número de respondentes	19	19

4. Estratégias

4.1 Direção da Estratégia de Produto

	(n° de empresas)
Direcionar exclusivamente para o mercado interno	2
Direcionar exclusivamente para o mercado externo	0
Direcionar para o mercado interno e externo	17
Número de respondentes	19

4.2 Estratégia de Produto

	(n° de empresas)	
	mercado interno	mercado externo
Baixo preço	4	0
Forte identificação com a marca	4	0
Pequeno prazo de entrega	4	0
Curto tempo de desenvolvimento de produtos	0	0
Elevada eficiência da assistência técnica	4	0
Elevado conteúdo/ sofisticação tecnológica	7	0
Elevada conformidade a especificações técnicas	4	0
Elevada durabilidade	5	0
Atendimento a especificações dos clientes	7	0
Não há estratégia definida	0	0
Número de respondentes	19	0

4.3 Estratégia de Mercado Externo - Destino

	(n° de empresas)
Mercosul	0
Outros países da América Latina	0
EUA e Canadá	0
CEE	0
Países do leste europeu	0
Japão	0
Não há estratégia definida	0

4.4 Motivação da Estratégia Atual

	n° de empresas	% de empresas
Retração do mercado interno	16	88,9
Avanço da abertura comercial no setor de produção da empresa	2	11,1
Avanço da abertura comercial nos setores compradores da empresa	6	33,3
Crescente dificuldade de acesso a mercados internacionais	2	11,1
Globalização dos mercados	11	61,1
Formação do Mercosul	0	0
Novas regulamentações públicas	2	11,1
Surgimento de novos produtos no mercado interno	2	11,1
Surgimento de novos produtores no mercado interno	1	5,6
Exigência dos consumidores	5	27,8
Elevação das tarifas de insumos básicos	1	5,6
Diretrizes dos programas governamentais	0	0
Número de respondentes	18	100,0

4.5 Estratégia de Compra de Insumos

	(n° de empresas)
Menores preços	11
Menores prazos de entrega	4
Maior eficiência da assistência técnica	1
Maior conteúdo tecnológico	3
Maior conformidade às especificações técnicas	8
Maior durabilidade	2
Maior atendimento de especificações particulares	4
Não há estratégia definida	1
Número de respondentes	17

4.6 Relações com Fornecedores

	(n° de empresas)
Desenvolver programas conjuntos de P & D	3
Estabelecer cooperação para desenvolvimento de produtos e processos	4
Promover troca sistemática de informações sobre qualidade e desempenho dos produtos	6
Manter relacionamento comercial de LP com fornecedores fixos	3
Realizar compras de fornecedores certificados pela empresa	4
Realizar compras de fornecedores cadastrados pela empresa	1
Realizar compras de fornecedores que oferecem condições mais vantajosas a cada momento	2
Número de respondentes	7

4.7 Estratégia de Financiamento dos Investimentos em Capital Fixo

	(n° de empresas)
Recursos próprios gerados pela linha de produto	17
Recursos próprios gerados pelas outras áreas do grupo empresarial	1
Recorrer a crédito público	4
Recorrer a crédito privado interno	2
Recorrer a crédito externo	5
Recorrer a formas de associação	0
Captar recursos nos mercados internos de valores	0
Captar recursos nos mercados externos de valores	1
Não há estratégia definida	1
Número de respondentes	19

4.8 Estratégia de Gestão de Recursos Humanos

	(n° de empresas)
Oferecer garantias de estabilidade	3
Adotar política de estabilidade sem garantias formais	11
Não adotar políticas de estabilização	0
Promover a rotatividade	0
Não há estratégia definida	4
Número de respondentes	18

4.9 Definição de Postos de Trabalho

	(n° de empresas)
Definir postos de trabalho de forma estreita e rígida	1
Definir postos de trabalho de forma estreita mas incentivar os trabalhadores a executarem tarefas fora da definição dada	3
Definir postos de trabalho de modo amplo visando alcançar polivalência	9
Não definir rigidamente os postos de trabalho de modo que a gama de tarefas varie consideravelmente	1
Não há estratégia definida	4
Número de respondentes	18

4.10 Estratégia de Produção

	(n° de empresas)
Reduzir custo de estoques	10
Reduzir consumo/ aumentar rendimento das matérias-primas	3
Reduzir consumo/ aumentar rendimento energético	3
Reduzir necessidades de mão-de-obra	6
Promover desgargalamentos produtivos	8
Reduzir emissão de poluentes	0
Não há estratégia definida	3
Número de respondentes	19

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)