

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE ECONOMIA INDUSTRIAL

O PADRÃO DE COMPETIÇÃO NA INDÚSTRIA BRASILEIRA
DE COMPONENTES ELETRÔNICOS SEMICONDUTORES

Relatório Final do
Convênio BNDES/IEI-UFRJ,
Elaborado por Glory Macknight, sob a
coordenação de Fabio S. Erber

Assistente de pesquisa: Denise Ohana
Pesquisa jornalística: Luís Paulo Sampaio
Serviços auxiliares: Leonardo Cerqueira

PARTE IV

APRESENTAÇÃO

Apresentação

As empresas de SC eletrônicos instaladas no Brasil, atualmente, têm o capital detido por empresas estrangeiras, com exceção da MC e da AEGIS-Tecnologia em Dispositivos Semicondutores que, ainda, não iniciou as atividades em ritmo normal de fabricação, na linha em que se concentrará, de diodos de alta potência e tiristores .

Algumas das empresas estrangeiras aqui instaladas operam já há muitos anos no País e são, principalmente, voltadas para o mercado interno .

A Philco é um caso a ser observado atentamente porque mesmo sendo de propriedade externa apresenta todas as características e problemas de uma empresa nacional porque sua matriz não é do setor eletrônico e a Philco é a única empresa do grupo Ford, no mundo, dedicando-se a SC eletrônicos .

As empresas operando atualmente no Brasil são :

- Robert Bosch do Brasil Ltda
- Philips Eletrônica do Nordeste
- ICOTRON SA - Indústria de Componentes Eletrônicos
- PHILCO - Indústria Brasileira de Semicondutores Ltda
- Indústria Eletrônica Sanyo do Brasil Ltda
- THOMSON-CSF Componentes do Brasil Ltda
- SEMIKRON - Sudamericana Com. Ind. de Semicondutores Ltda
- IBRAPE Eletrônica Ltda
- NEC do Brasil SA
- Indústria Eletrônica Stevenson SA
- Fairchild Semicondutores Ltda
- Micro Circuitos Ltda/Politronic Produtos Eletroeletrônicos Ltd
- RHOM Indústria Eletrônica Ltda
- Texas Ltda Instrumentos Eletrônicos do Brasil
- Westinghouse do Brasil SA

As empresas mais antigas do mercado são :

Empresas	Ano de Fundação
Philco	1950
Icotron	1954
Ibrape	1960
Thomson	1961
Semikron	1964

As datas de início da fabricação de SC eletrônicos, no Brasil, são :

Anos	Empresas
1965	Ibrape Philco
1967	Semikron
1973	Texas
1974	Fairchild Thomson-CSF
1976	Icotron Philips Nordeste
1978	Sanyo
depois de	
1979	Bosch NEC Stevenson MC Rohm Westinghouse

Depois de 1980 saíram do mercado a TRANSIT (empresa nacional), a RCA, que vendeu suas instalações para a Philco, e a Burroughs que vendeu as instalações para o CTI/SEI .

A localização das empresas fabricantes é a seguinte :

Estados	Empresas	
RS	Icotron	
MG	Philco	
PE	Philips ND	
SP	Sanyo Thomson Semikron Ibrape NEC Stevenson	Westinghouse Bosch Fairchild MC Rhom Texas

As empresas entrevistadas foram:

Icotron, Burroughs, RCA/Philco, NEC, Semikron, Rohm, MC, Sanyo, Fairchild, Texas e Philips, que representam mais de 95% da produção nacional do setor (ver Quadro 1). Foram realizadas, ainda, uma entrevista-piloto, com pessoa do setor e de larga experiência industrial, entrevistas com a ABINEE e com usuários do setor de processamento de dados.

As áreas de fabricação visitadas foram:

Burroughs, NEC, Semikron, Rohm, MC, Sanyo, Fairchild, Texas, Ibrape.

O presente relatório baseou-se, fundamentalmente, nas informações coletadas durante as entrevistas e às visitas realizadas nas áreas de fabricação. Praticamente não contou com informações quantitativas e outros registros quantitativos governamentais.

Os resultados e análises da pesquisa, que nos permitiram tirar conclusões acerca da indústria de SC eletrônicos, no Brasil, foram inferidos pela amostra da pesquisa. Assim, procuramos nos assegurar de que a amostra fosse verdadeiramente significativa através dos parâmetros que aparecem no quadro a seguir.

Como nem todas as empresas responderam a todas as questões, alguns quadros estão incompletos.

Consideramos, que a falta generalizada de informações sobre o setor, no Brasil, e a conseqüente falta de debate sobre os rumos da indústria de microeletrônica constitui-se em fato grave tratando-se de tecnologia de grande impacto econômico, social e político.

QUADRO 1
PARÂMETROS

Parâmetros	Amostra	Universo
Empresas	TEXAS ICOTRON PHILCO SANYO SEMIKRON IBRAPE NEC FAIRCHILD MC ROHM	BOSCH PHILIPS-ND THOMSON-CSF STEVENSON WESTINGHOUSE
Produção (1.000 U)		
1977	309.22	336.913
1979	435.82	450.8045
1980	491.062	505.7056
1981	456.4829	478.9329
1982	476.08	499.24257
Nº empresas		15
Nº empresas visitadas	10	
Nº de visitas à fábrica (instalações)	8	
Origem do capital nacional	1	1
estrangeiro	9	14
Idade das empresas (divisão de SC eletrônicos)		
1965	Ibrape, Philco	
1967	Semikron	
1973	Texas	
1974	Fairchild	Thomson-CSF
1976	Icotron	Philips-ND
1978	Sanyo	
1979	Nec, MC, Rohm	Bosch, Stevenson, Westinghouse

PARTE I :: Características do Mercado de SC eletrônicos.

a) Distribuição da produção

mercado local

As empresas estão principalmente voltadas para o mercado interno e, no mercado local vendem, basicamente, para o mercado aberto. As exceções são para empresas que tem sua coligada, no Brasil, em eletrônica de consumo, que são demanda cativa: Philco e Sanyo.

Para a única empresa nacional do setor, a MC, a venda para o mercado local aberto é a única alternativa.

A Philco, como tem sua coligada em bens de consumo, na ZFM, coloca praticamente toda a sua produção no mercado cativo. A Sanyo, também, coloca uma parte razoável de sua produção no mercado cativo porque as empresas demandantes coligadas estão em eletrônica de consumo: Pereira Lopes/Ibesa (ZFM) e Sanyo-Áudio (Itaquera-SP).

As empresas, como a Icotron, que tem uma coligada demandante de SC (Equitel-telecomunicações), mas esta não atua em produtos eletrônicos de consumo, colocam pouco da produção no mercado cativo. Este também é o caso da Nec que tem uma coligada em telecomunicações. O mercado de telecomunicações consome grande quantidade de SC mas muito variados e nenhuma subsidiária brasileira em SC tem uma gama muito grande de produtos em oferta.

As vendas para o mercado aberto são, principalmente, para o mercado de consumo.

mercado externo

As empresas, principalmente, voltadas para o mercado externo são: Semikron, Texas, Burroughs e Philips ND.

A Semikron, tem um critério rígido de destino da produção. Opera no Brasil na prática de mão-de-obra intensiva. A coligada da Alemanha conta com a produção brasileira para reexportar os SC brasileiros para seus distribuidores na América Latina, principal

QUADRO 2

Empresas	Mercados			
	LOCAL		EXTERNO	
	cativo	aberto	cativo	aberto
Icotron	pouco	quase tudo	-	pouco
Burroughs	-	pouco	quase tudo	-
Philco	quase tudo	pouco	5%	-
Nec	pouco	quase tudo	-	-
Semikron	-	60%	40%	-
Rohm	-	60%	40%	-
MC	-	tudo	-	-
Sanyo	20-25%	74%	1%	-
Texas (mix)	5-6%	35%	60%	-
(digitais)	-	30%	70%	-
Fairchild	-	90%	10%	-

Fonte : IEI/Entrevistas fabricantes-montadores de SC eletrônicos

b) Distribuição da produção
Critério : mercados finais

A distribuição da produção das empresas pelos mercados finais está fortemente relacionada a sua linha de produtos e não expressa exatamente o mercado como um todo, que é em parte atendido por importações diretas e indiretas.

Contudo, não resta dúvida que o setor de eletrônica de consumo é o mais importante dos mercados finais e que o industrial é o menos importante.

Entre os setores de telecomunicações e computadores não fica claro qual dos dois é mais importante para o mercado como um todo porque:

a) a Icotron é do grupo Siemens relacionada ao setor de telecomunicações;

b) a Burroughs está concentrada em telecomunicações porque com este setor foi o seu último contrato antes de paralisar sua linha de montagem;

c) a Semikron e a Fairchild produzem diodos que não são, praticamente, consumidos pelo setor de computadores;

d) a Texas tem uma venda expressiva em computadores porque coloca digitais (UCPs). As outras empresas tem vendas expressivas em periféricos;

e) a Sanyo não tem produtos para a área de computadores.

Parece que no setor industrial as áreas onde são feitas mais vendas são: indústria automotiva e controle de processos.

Comportamento

As empresas do setor estão esperando, para os próximos anos, uma alteração da participação relativa dos mercados nas suas vendas: o mercado de consumo tenderá a diminuir a sua importância cedendo participação aos mercados de telecomunicações (1º), Computadores (2º) e Industrial (3º) .

Essa opinião, leva em consideração as demandas e as políticas governamentais específicas para os segmentos de mercados (CPAs digitais-telecomunicações) e o maior grau de nacionalização das máquinas, equipamentos, sistemas e sub-sistemas , dentro da política geral de substituição de importações da SEI que se apoia no Comunicado CACEX Nº 41 : 'A CARTEIRA DE COMÉRCIO EXTERIOR (CACEX) do Banco do Brasil SA torna público que, em face de recomendações da Secretaria Especial de Informática (SEI)
a emissão de guia para importação das mercadorias abaixo relacionadas está sujeita à prévia e expressa manifestação daquela Secretaria, ...' .

Contudo, enquanto as definições e os planos do MINICOM em relação às CPAs não se concretizarem a tendência provável é que o setor de Consumo continue a ter uma participação preponderante como consumidor de SC eletrônicos fabricados/montados no Brasil e os setores de Computadores e Industrial aumentem sua participação em detrimento de Telecomunicações, apoiados na política da SEI de proteção e estímulo a esses setores .Assim, os setores mais nacionalizados estarão crescendo .

No setor industrial as linhas de produtos onde a MC(única empresa nacional do setor) espera uma demanda crescente para LEDs são : painéis de controle de processo e painéis de controle de metrô .

No setor de produtos eletrônicos de consumo, a Sanyo, acredita que as categorias de brinquedos e instrumentos musicais (órgãos elétricos) são as mais novas tendências .

A Fairchild acredita que o problema com o crescimento do setor industrial de máquinas é que requer discretos de alta potência, que não podem ser integrados, ao contrário daqueles de baixa potência, que podem.

Segundo, ainda, a Fairchild, das três áreas do setor de telecomunicações (geração-centrais, transmissão e recepção) os produtos que poderão representar uma demanda crescente de SC eletrônicos são: CPAs e telefones digitais em substituição aos analógicos.

QUADRO 4

Empresas	Mercados			
	Consumo	Telecomunicações	Industrial	Computadores
Icotron	50% ↘	35% ↗	10% =	5% =
Nec	100% =			5%
Semikron		↗		
Rohm	↗	↘	↗	↗ ↗
MC			↗	
Sanyo		↗		↗ ↗
Texas	15-20% ↘	30% ↗	10% ↘	40% =
Ibrape		↗		↗
Fairchild			↗	↗

Fonte : IEI/Entrevistas fabricantes-montadores de SC eletrônicos .

c) Vantagens e desvantagens competitivas no mercado
c.1) no mercado interno

Todas as empresas estrangeiras acreditam que sua principal vantagem competitiva, no mercado brasileiro, é a qualidade dos dispositivos. Esta opinião reflete a importância que a qualidade tem, hoje em dia na indústria, como elemento de competição. Assim, mesmo que nem todas tenham o produto de melhor qualidade do mercado essa é a imagem que procuram veicular.

Apenas a Fairchild apontou como principal vantagem competitiva a sua rede de comercialização. A Fairchild quando começou no Brasil exportava a maior parte de sua produção e assim teve a possibilidade de iniciar as suas atividades sem necessidade de capital-de-giro inicial, de sustentação.

O cumprimento dos prazos de entrega é outro elemento importante do processo de comercialização: a Nec realiza, inclusive, a entrega parcelada, em caso de ocorrência de algum problema na linha de fabricação, visando não prejudicar o cliente com uma possível paralisação do fluxo de produção do bem final por falta de insumos.

A assistência técnica para a escolha dos dispositivos a serem utilizados é o terceiro ponto de comercialização mais importante para as empresas estrangeiras que desta forma estabelecem uma relação cotidiana com seus clientes.

A grande variedade de produtos que as empresas estrangeiras podem introduzir no mercado, a cada ano, acrescenta-lhes uma força de penetração no mercado adicional: os clientes em bens finais usam a diferenciação tecnológica como elemento de venda e esta lhes é atribuída principalmente pelos SC eletrônicos.

O preço, para as empresas estrangeiras não é um elemento de competição importante; o preço dos produtos das diferentes empresas é nivelado no mercado interno - umas acompanham o preço das outras.

A assessoria a clientes nas fases de projeto e fabricação dos bens finais foi uma vantagem apontada pela Texas que está em digitais . É indispensável o estreito relacionamento entre o fabricante de CIs e o de bens finais, principalmente, na fase de projeto quando o microcircuito sob-encomenda ou semi-encomenda ou o sub-sistema de CIs também estarão sendo projetados .

Enquanto para o conjunto das empresas estrangeiras o resultado da pesquisa apresentou certa homogeneidade nas respostas, a única empresa nacional do setor, a MC, apresentou uma estratégia de mercado diferente .

A MC procura ser ágil como forma de dar combate às concorrentes muito mais fortes mas também muito mais lentas em seus movimentos e faz uma política de preço baixo o que, inclusive, destoa num mercado de preços nivelados irritando suas competidoras estrangeiras .

Quanto às desvantagens que as empresas estrangeiras têm no mercado : - é compreensível a opinião da Icotron porque mesmo estando integrada em bens finais sua coligada está no mercado de telecomunicações e não em consumo que é o grande mercado demandante de SE eletrônicos, no Brasil .

- a Semikron, a Rohm e a Fairchild ressentem-se do preço mais baixo praticado no mercado pela MC .

A MC, por dificuldade de acesso à tecnologia, tem um ritmo mais lento de introdução de produtos e uma linha menor em oferta . E, por dificuldade para a aquisição de máquinas de processo tem menos força no mercado porque não pode aceitar grandes encomendas e nem buscar muitos novos clientes .

QUADRO 5

TABULAÇÃO DAS RESPOSTAS PARA TODO O SETOR (estrangeiro, nacional)

Empresas	a	b	c	d	e	f	g	h
Icotron		X		X			X	
Burroughs		X					X	
Nec		X						X
Semikron		X						X
Rohm		X						
MC	X	X					X	X
Sanyo		X					X	X
Fairchild	X						X	X
Texas		X		X				X
Ibrape								X
Total	2	8		2			5	8

a. preço
b. qualidade
c. desempenho
d. novos produtos
e. recursos financeiros
f. integração vertical
g. canais de comercialização
h. outros

Fonte : IEI/Entrevistas fabricantes-montadores de SC eletrônicos .

QUADRO 6

OUTROS PARA TODO O SETOR (estrangeiro, nacional)

Empresas	h
Icotron	vantagem-dinamismo de vendas desvantagem-não ter integração vertical
Burroughs	
Nec	vantagem-cumprimento do prazo de entrega
Semikron	vantagem-cumprimento do prazo de entrega desvantagem-preço mais alto em alguns produtos; disponibilidade de recursos financeiros
Rohm	
MC	vantagem-independência de orientação e estratégia; agilidade desvantagem-dificuldade de acesso à tecnologia dificuldade de aquisição de máquinas de prod
Sanyo	vantagem-cumprimento do prazo de entrega boa assistência técnica
Fairchild	vantagem-cumprimento do prazo de entrega boa assistência técnica
Texas	vantagem-bom assistência técnica assessoria a clientes em projeto e fabricação grande variedade de produtos
Ibrape	vantagem-grande variedade de produtos

Fonte : IEI/Entrevistas fabricantes-montadores de SC eletrônicos .

QUADRO 7

TABULAÇÃO DAS RESPOSTAS POR ORDEM
PARA TODO O SETOR (estrang, nac)

Empresas	ORDEM *			
	1º	2º	3º	4º
Icotron	b	g	d	
Burroughs	b	g		
Nec	b	h		
Semikron	b	h		
Rohm	b			
HC	h	a	b	g
Sanyo	h	g	b	
Fairchild	g	a	h	
Texas	b	h		
Ibrape	h			

* ordem de prioridade fornecida pelas empresas

Fonte : IEI/Entrevistas fabricantes-montadores de SC eletrônicos .

QUADRO 8

LEVANTAMENTO DAS VANTAGENS E DESVANTAGENS
PARA TODO O SETOR (estrangeira, nacional) p/empresa

Vantagens	Empresas	Total
Dinamismo de vendas	Icotron	1
Cumprimento prazo de entrega	Hec, Semikron, Sanyo, Fairchild	4
Independência de orientação e estratégia ; agilidade	MC	1
Assistência técnica	Sanyo, Fairchild, Texas	3
Assessoria a clientes em projeto e montagem de bens finais	Texas	1
Variedade de produtos em oferta	Texas, Ibrape	2
Desvantagens		
Não ter integração vertical	Icotron	
Preço mais alto em alguns produtos	Semikron	
Disponibilidade de recursos financeiros	Semikron	
Dificuldade de acesso à tecnologia	MC	
Dificuldade de aquisição de máquinas de produção	MC	

Fonte : IEI/Entrevistas fabricantes-montadores de SC eletrônicos .

QUADRO 9

VANTAGENS NO MERCADO PARA TODO O SETOR (estrangeiro, nacional)

Ordem	Itens
1ª	Qualidade (b)
2ª	Canais de comercialização (g)
3ª	Cumprimento do prazo de entrega
4ª	Assistência técnica
5ª	Preço (a)
	Introdução de produtos no mercado (d)
	Variedade de produtos em oferta
6ª	Dinamismo de vendas
	Independência de orientação e estratégia; agilidade
	Assessoria a clientes em projeto e montagem de bens finais

Fonte : IEI/Entrevistas fabricantes-montadores de SC eletrônicos .

QUADRO 10

VANTAGENS

Empresas Estrangeiras

Ordem	Itens
1ª	Qualidade (b)
2ª	Canais de comercialização (g) Cumprimento do prazo de entrega
3ª	Assistência técnica
4ª	Introdução de produtos no mercado (d) Variedade de produtos em oferta
5ª	Preço (a) Dinamismo de vendas Assessoria a clientes em projeto e montagem de bens finais

Empresa Nacional

Ordem	Itens
1ª	Independência de orientação e estratégia; agilidade
2ª	Preço (a)
3ª	Qualidade (b)
4ª	Canais de comercialização (g)

Fonte : IEI/Entrevistas fabricantes-montadores de SC eletrônicos .

QUADRO 11

DESVANTAGENS

<p>Empresas Estrangeiras</p> <ul style="list-style-type: none">- não ter integração vertical- preço mais alto em alguns produtos- disponibilidade de recursos financeiros
<p>Empresa Nacional</p> <ul style="list-style-type: none">- dificuldade de acesso à tecnologia- dificuldade para a aquisição de máquinas de produção

Fonte : IEI/Entrevistas fabricantes-montadores de SC eletrônicos .

c.2.) no mercado externo

As empresas consideram que para estar no mercado externo é essencial que a empresa já tenha canais de comercialização estabelecidos . E, ainda, que o País tenha uma política de promoção dos produtos brasileiros no exterior .

Consideram, ainda, que os produtos precisam de preço e qualidade competitivos ; mesmo no caso de vendas para as colônias, todos os produtos passam pelo processo de qualificação .

Acreditam que a prática de exportar para a matriz que depois, então, reexporta para a América Latina e outros países, em geral, onde o Brasil teria facilidades para penetrar no mercado ocorre, principalmente, por falta de uma atuação mais efetiva quanto a vários aspectos do comércio exterior do Brasil como, por exemplo, acordos de comércio .

As empresas estrangeiras consideram, ainda, que a utilização mais ampla do 'regime de draw-back' poderia reverter o resultado da balança comercial do setor com exterior (que é negativa) porque, em última instância, o 'draw-back' funciona como uma facilidade de importação .

A MC, única empresa nacional do setor, fabricante de LEDs, acha que pode competir com as empresas estrangeiras no mercado latino-americano em preço e qualidade mas vê como suas maiores desvantagens a inexistência de canais de comercialização e o fato de sua marca não ser conhecida no mercado internacional .

d) A Qualificação dos Chips

A qualificação constitui-se no exame e na aplicação aos SC eletrônicos de um dado fabricante, de uma bateria de testes variados, por parte do cliente (possível futuro comprador) .

A qualificação dos chips é parte integrante e primordial do processo de comercialização de SC eletrônicos .

É prática comum mesmo entre empresas coligadas no país e no exterior : a Burroughs-Br teve que qualificar seus chips na Burroughs-EUA, a Philco-Br na Ford-EUA e a Rohm-Br na subsidiária norte-americana .

É uma atividade permanente das empresas porque o mesmo tipo de SC periodicamente é submetido pelos clientes aos testes e também porque as empresas de SC estão permanentemente introduzindo produtos na sua linha .

E, ainda, como é comum na indústria o 'second-sourcing' porque os clientes em bens finais não desejam ficar dependentes de apenas uma fonte de suprimento, -então- aceitam realizar testes de qualificação em todos os SC que possam, eventualmente, lhes interessar .

As subsidiárias das empresas estrangeiras no Brasil realizam , ainda, para suas matrizes, esforços de qualificação de chips pois que operam também como suas distribuidoras .

PARTE II : Características da Oferta e Planejamento

1. Papel das subsidiárias na estratégia dos grupos

a) Dinâmica da indústria

A força central da dinâmica de expansão da indústria de ME são os conhecimentos acumulados, no dia a dia, da atividade industrial. À medida que aumenta o volume do produto, a experiência e a especialização de engenheiros, supervisores e trabalhadores, também se acumulam, impulsionando a fronteira tecnológica e propiciando quedas sucessivas do custo unitário de fabricação.

O conceito da curva de aprendizado descreve a relação entre o volume de produção e o custo unitário, relação pela qual o custo unitário declina, como resultado do aprendizado, quando o volume de produção aumenta. Os preços caem, sistematicamente, possibilitando a maior penetração do produto no mercado, alimentando a expansão das empresas.

Os conhecimentos e a experiência industrial acumulados geram novos processos e produtos de sucesso comercial realimentando o processo de crescimento.

Esse fenômeno conhecido como 'learning by doing' (aprender fazendo) tem implicações estruturais importantes, pois as empresas e/ou países que primeiro se iniciam na indústria e acumulam experiência são capazes de manter uma vantagem continuada de custo e de inovações sobre os que entram mais tarde.

Os conhecimentos e experiência acumulados são tão importantes que alguns autores e especialistas da indústria não acreditam na possibilidade de saltos tecnológicos.

Grande parte do sucesso da indústria de SC eletrônicos do Japão, no mercado mundial, pode ser explicado pelo fato de não só terem compreendido o fenômeno do 'learning by doing' e sabido utilizar a curva de aprendizado como, ainda, potencializaram suas possibilidades por intermédio de um complexo sistema de conceitos, valores e práticas de incentivo à produtividade e à qualidade.

b) Estratégia de expansão

A estratégia de expansão dos grupos internacionais na indústria de SC eletrônicos é empurrar o processo de 'learning by doing' aumentando os volumes de produção e dificultar o acesso à tecnologia mantendo os 'segredos comerciais' dos produtos e dos processos 'in house'.

Os principais elementos táticos da estratégia de expansão das empresas internacionais já foram expostos, detalhadamente, na primeira parte deste trabalho; resumidamente, são: as inovações, os preços e a qualidade. Utilizam-se, ainda, amplamente, dos recursos da integração vertical para frente (em bens finais) e para trás (em insumos e bens de capital), da especialização em produtos e realização das 'back-end-operations' nas zonas de livre produção. Crescentemente, as empresas vêm adotando, ainda, o enfoque 'hands off' com a automatização, requisitos de limpeza na montagem, diversificando as atividades dos grupos para a área financeira, etc.

c) Papel das subsidiárias

O principal papel das subsidiárias brasileiras na estratégia dos grupos internacionais de SC eletrônicos é penetrar e ampliar os mercados de SC eletrônicos para dar volumes à matriz e, assim, empurrar o processo de 'learning by doing', realizando a etapa de montagem e mantendo as fases intensivas em tecnologia na matriz. Assim é, como se pode comprovar pelas entrevistas que foram feitas: o mercado interno foi apontado como o principal fator de localização das empresas, no Brasil; como o principal fator limitativo interno da expansão; 50% das medidas governamentais, de curto prazo, pleiteadas pelas empresas relacionam-se ao tamanho do mercado; das etapas do processo de produção, a maioria quase absoluta das empresas, realiza apenas a montagem.

Como resultado, suas relações com o contexto brasileiro são tênues: não mantêm um relacionamento estreito com o sistema científico e tecnológico; não contribuem para a formação de recursos humanos especializados na indústria de nível técnico e superior e, praticamente não têm ligação com a base produtiva do País, porque importam tudo.

c.1.) Mercado/fator de localização

Historicamente, o baixo custo de mão-de-obra é um fator importante da montagem de SC eletrônicos no Terceiro Mundo. Contudo, no caso do Brasil, onde o custo da mão-de-obra é 2 a 3 vezes mais alto que o de Cingapura, como se observa pelas estatísticas levantadas, o mercado interno foi o principal fator de localização.

O mercado potencial constituído, principalmente, com a implantação do sistema nacional de telecomunicações, transmissão de TV a cores e implantação do pólo de fabricação/montagem de produtos eletrônicos de consumo na Zona Franca de Manaus*, no início dos anos 70, foi o principal fator de atração das empresas estrangeiras para o Brasil, junto, com a política brasileira de substituição de importações e a política da CAPRE que levava a sugerir, para o futuro, a necessidade de estar no País para participar do mercado. O 'boom' de instalação de empresas estrangeiras no Brasil, em 1975, segundo informações das empresas, deveu-se à implantação dos 'preços de referência'** do CPA, em 1975 e que terminou em 1979, para alguns produtos.

Note-se, que o mercado interno motivador da implantação das empresas estrangeiras, no Brasil, não foi o mercado real, mas o potencial, como todas fizeram questão de esclarecer. Neste potencial inclui-se não só o mercado brasileiro como a América Latina.

Notas :

*ZFM: A ZFM, nos objetivos iniciais, orientava-se para a exploração dos recursos naturais da região, como juta e piscicultura.

A indústria da ZFM é voltada para o mercado interno, o que faz dela uma área de livre produção muito diferente das outras do mundo

A implantação da indústria eletrônica de consumo na ZFM arrasou a tecnologia nacional de produtos de entretenimento.

** A MC é de opinião que os 'preços de referência' se constituem numa grande proteção do mercado, inclusive, em relação à ZFM.

Iniciaram sua produção, no Brasil, com capacidade ociosa, mas, inserindo-se no planejamento de longo prazo do grupo internacional. Fizeram um investimento relativamente pequeno apenas para 'ter um pé' no mercado brasileiro.

A Philco veio para o Brasil, por motivos diferentes, documentados por Braum e Mac Donald : a Philco deixou a indústria de SC eletrônicos, nos EUA, quando a Fairchild introduziu, em 1963, a técnica planar - que se tornou dominante na indústria - suplantando o seu processo 'jet-etched' para fabricar transistores.

A Burroughs e a Semikron alegam motivos diferentes da questão do mercado interno para justificar a localização no Brasil.

A Burroughs, antes de paralisar a montagem de digitais, destinava sua produção para a divisão interna de computadores, no Brasil, e exportava praticamente toda a produção para a matriz nos EUA. Junto com a mão-de-obra barata, a Burroughs, levou em consideração, ainda, o fato de que na sua equipe brasileira tinha engenheiros qualificados para a implantação de linha de montagem em digitais, ao contrário de outras subsidiárias.

A Semikron afirma que a localização, no Brasil, não foi uma decisão técnica mas, deveu-se a motivos de ordem sentimental. O Sr. Friedrich Martin passava suas férias com a família, no Brasil, e alguns filhos aqui vieram residir, posteriormente.

QUADRO 12

PRINCIPAIS RAZÕES PARA A ESCOLHA DA LOCALIZAÇÃO NO BRASIL

Empresas	Itens			TOTAL
	Mercado interno	Mão-de-obra barata	Outros	
Piloto	X			1
Icotron	X			1
Burroughs		X	X	2
Philco	X			1
Nec	X			1
Semikron			X	1
Texas	X			1
Sanyo	X			1
Ibrape	X			1
TOTAL	7	1	2	10

Fonte: IEI/Entrevistas fabricantes-montadores de SC eletrônicos

c.2. Tamanho do mercado/fatores limitativos

Os Quadros 13 a 25 apresentam opiniões das empresas quanto aos fatores limitativos da expansão da utilização da capacidade de produção, realização de outras etapas de produção e ampliação da variedade de produtos em oferta. Os Quadros 13 a 16 apresentam a frequência simples de respostas enquanto nos Quadros 17 a 21 as respostas estão ponderadas pelo peso relativo atribuído pelas empresas.

No entanto o universo entrevistado pode ser dividido em três blocos distintos (ver Quadro 22).

O primeiro bloco, constitui-se de empresas cuja origem do capital é externo. Para as empresas estrangeiras, dos sete fatores limitativos da expansão apontados, cinco referem-se ao tamanho do mercado interno.

Para a empresa nacional do setor, a MC; as maiores dificuldades estão em recursos financeiros e recursos humanos qualificados.

O terceiro bloco refere-se a conjunto de respostas que dizem respeito à indústria como um todo. Neste grupo, entre os sete primeiros fatores limitativos da expansão só há uma referência ao tamanho do mercado interno e em segundo lugar, como ordem de importância, junto com recursos financeiros e acesso à tecnologia.

i) Canais de importação

Para o grupo das empresas estrangeiras, o reduzido tamanho do mercado interno deve-se, principalmente, à importação de dispositivos montados. Os canais de importação são muitos e variados:

- . Importação legal de dispositivos montados: em virtude dos códigos e especificações técnicas de fábrica, a CACEX (agora a SEI/Comunicado CACEX nº41) deve ter dificuldade para aplicar a "lei do similar".

- . Importação ilegal de dispositivos montados (estimada em 30 a 40% do mercado de dispositivos).

- . Importação de dispositivos embutidos em máquinas,

equipamentos, instrumentos, sistemas e sub-sistemas finais e de dispositivos montados em placas .

- . Importação ilegal de bens finais eletrônicos .

- . Alguns produtos como diodos e transistores têm preço de referência e outros não, como LEDs, passivos e CIs lineares (inclusive na ZFM), que representa um estímulo à importação porque o produto nacional é mais caro .

- . O próprio fato do maior setor de mercado de SC eletrônicos, a indústria de produtos eletrônicos de consumo, estar localizada na ZFM, que é uma zona de livre produção, é também um elemento inibidor do tamanho do mercado ; a legislação da ZFM, como se pode perceber pelos exemplos, não protege a indústria de SC eletrônicos instalada no País :

- o índice de nacionalização é quantitativo e não qualitativo ; não há um índice de nacionalização específico para componentes eletrônicos ;

- o índice de nacionalização fica estacionado por vários anos ;

- dentro da cota de importações não se faz uma discussão da similaridade (dentro da cota é possível importar qualquer componente) ; sugere-se, inclusive, que a SUFRAMA tenha um laboratório de aplicação para estudar a similaridade dos produtos .

ii) Projetos de bens finais

A grande variedade de projetos de bens finais eletrônicos implica em variedade dos tipos de SC eletrônicos demandados e não possibilita a formação de 'massa crítica' que viabilize a montagem de todos .

Além do mais, em CIs, ocorrem problemas de compatibilidade quando o projeto do bem final e do conjunto de dispositivos microeletrônicos não são realizados simultaneamente .

Os projetos não são realizados objetivando a utilização da capacidade de oferta da indústria implantada no País mas, são de áreas geográficas e relacionam-se à estratégia de produto das matrizes, no exterior .

A desnacionalização dos projetos dos bens finais parece estar na origem da questão .

iii) Zona Franca de Manaus

Na ZFM, se localiza o maior setor de mercado de SC eletrônicos do Brasil - produtos eletrônicos de consumo, na categoria de entretenimento : TVC, TVPB, sistemas de som, sistemas de vídeo-cassette. Como fator de compressão do mercado de SC eletrônicos, relaciona-se não só às facilidades de importação de dispositivos na região da SUFRAMA, como ainda, às características de sua estrutura enquanto zona de livre produção .

iv) Tendências Tecnológicas

Relacionam-se a tendências tecnológicas, fundamentalmente, duas questões :

- trajetória tecnológica da ME : a indústria oferece dispositivos que incorporam mais funções substituindo discretos por CIs e CIs de menor integração por outros de maior integração e desempenho ;

- tecnologia digital : possibilita a incorporação de todo um sistema de dispositivos discretos e CIs numa única pastilha digital .

Assim, o mercado está demandando cada vez mais CIs em detrimento de discretos e tenderá a consumir sempre mais CIs digitais ao invés de lineares .

As empresas que operam no Brasil e não se deslocaram dos discretos estão tendo mais dificuldade para colocar o seu produto . Essa situação tende a se agravar com o uso mais amplo dos CIs digitais .

Acresce, ainda, o fato de que a níveis de integração mais altos e, principalmente em digitais, o projeto do bem final e do circuito são realizados simultaneamente . Isso, por um lado, explica a necessidade de integração vertical e, por outro, elimina a possibilidade de fontes de fornecimento alternativas para o fabricante do bem final que não a empresa do próprio grupo, fabricante de SC eletrônicos .

A indústria de ME oferece, sistematicamente, recursos técnicos superiores aos bens finais que, por sua vez, estão sempre incorporando dispositivos mais avançados . Assim é que, a estratégia de comercialização dos fabricantes de produtos finais, é

a diferenciação tecnológica que é dada, na maior parte, pelos SC eletrônicos .

Aliando a tendência à digitalização dos bens finais à restrição para a fabricação e a comercialização de CIs digitais, no Brasil, para as empresas estrangeiras, formulada pela Política de ME, temos um quadro futuro de compressão de mercado, ainda maior .

v) Recursos humanos

Recursos humanos qualificados - pessoal, em todos os níveis, com conhecimentos da prática industrial - é um elemento tão crucial na indústria de microeletrônica que, mesmo as empresas estrangeiras que contam com o pessoal especializado da matriz, acreditam que a sua falta, no Brasil, constitui-se num fator limitativo da sua expansão .

Para a MC, única empresa nacional do setor, RH pode ser até um impedimento para a sua sobrevivência .

vi) Recursos financeiros

No momento, a MC, entende que o principal fator limitativo da sua expansão são recursos financeiros . Não conta com qualquer financiamento para P&D, a fundo perdido ou com prazo de carência dilatado ; para investimentos no capital fixo, sente-se em desvantagem em relação às empresas estrangeiras que podem trazer equipamentos usados como aporte de capital e não têm qualquer facilidade na importação de insumos básicos de fabricação .

A MC acredita que para o desenvolvimento das empresas nacionais de ME são necessárias linhas de financiamento especiais com prazos dilatados e/ou juros subsidiados .

Lembramos aqui o papel fundamental que desempenhou o governo norte-americano na constituição da indústria de ME ao realizar contratos com a iniciativa privada que pagavam além dos serviços de 'design' e o custo dos dispositivos, toda a infraestrutura de P&D e a instalação de uma capacidade produtiva muito além, inclusive, da necessidade de produção contratada .

vii) Custo de produção/yields

As respostas do terceiro conjunto, indicam que o maior problema para o desenvolvimento da indústria nacional estará no alto custo de produção derivado de baixos yields.

Isolando a questão da inovação e da capacidade de cópia, baixos yields, resume praticamente, todo o complexo de questões relativas ao desenvolvimento da indústria nacional de ME.

O yield é o parâmetro de eficiência da indústria de ME, determina a competitividade em preço e qualidade e relaciona-se com: a base técnica, a filosofia de administração e RH das empresas, o treinamento, os volumes de produção, o tamanho do mercado, a experiência industrial - os conhecimentos industriais acumulados, etc.

viii) Acesso a tecnologia, equipamentos e chips

As demais questões limitativas apontadas relacionam-se às restrições cada vez maiores que os países avançados e as empresas internacionais de ME estão criando a nível de: acesso à tecnologia, compra de equipamentos e aquisição de chips.

ix) Acesso a mercados externos

O acesso a mercados externos poderá se constituir em sério fator limitativo para a expansão da indústria nacional que não tem canais de comercialização estabelecidos se não contar com o apoio governamental numa política de promoção dos produtos nacionais da indústria do complexo eletrônico.

Finalmente, é interessante notar:

- as três empresas que estão em CIs (Icotron, Texas e Philco) apontaram a variedade de projetos de bens finais como fator limitativo da sua expansão sendo que para a Texas que está em digitais este foi o único apontado;

A Philco que, mesmo sendo uma empresa estrangeira tem características de nacional, apontou as dificuldades de acesso a mercados externos.

QUADRO 13

TABULAÇÃO DAS RESPOSTAS PARA TODO O SETOR (estrangeiro,nac)

Empresas	Itens									TOTAL
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	
↳Piloto		X							XX	3
Icotron		X		X		X	X	X		5
Philco			X		X	X	X	X		5
Burroughs					X				XX	3
Nec		X				X	X			3
Semikron		X				X				2
Rohm		X				X	X			3
HC	X			X		X	X			4
Sanyo						X	X		X	3
Fairchild		X				X	X		X	4
Texas								X		1
Ibrape		X				X				2
TOTAL	1	7	1	2	2	9	7	3	6	38

Ponte : IEI/Entrevistas fabricantes-montadores de SC eletrônicos .

- a. recursos financeiros
- b. tamanho do mercado interno
- c. acesso a mercados externos
- d. recursos humanos qualificados
- e. custo de produção
- f. importação de dispositivos montados
- g. Zona Franca de Manaus (ZFM)
- h. variedade de projetos de bens finais
- i. outros

QUADRO 14

FATORES LIMITATIVOS - RESULTADO QUANTITATIVO DA PESQUISA
(todos os pesos são 1)

Classificação	Itens	Respostas	Total
1º	f	importação de dispositivos montados	9
2º	b,	tamanho do mercado interno	7
	g	ZFM	7
3º	i	outros	6
4º	h	variedade de projetos de bens finais	3
5º	d	recursos humanos qualificados	2
	e	custo de produção	2
6º	a	recursos financeiros	1
	c	acesso à tecnologia	1
			38

Fonte : IEI/Entrevistas fabricantes-montadores de SC eletrônicos.

QUADRO 15

FATORES LIMITATIVOS "OUTROS" / PARA TODO O SETOR (estrang., nac.)

Empresas	Respostas (i)
Piloto	-tendência tecnológica : as empresas instaladas no Brasil terão dificuldades para vender para a ZFM quando os fabricantes de TVC introduzirem a TVC digital ; -dificuldade de comprar chips no mercado internacional
Burroughs	-Política de digitais -acesso à tecnologia : dificuldade de acompanhamento da tecnologia 'up-to-date' ;
Sanyo	-tendência tecnológica : poucos projetos com possibilidade de colocar discretos ao invés de CIs ;
Fairchild	-Política de digitais

Fonte : IEI/Entrevistas fabricantes-montadores de SC eletrônicos.

QUADRO 16

FATORES LIMITATIVOS - ANÁLISE DE "OUTROS" (i)

Itens	Empresas	Total
i-A Tendência tecnológica introdução de digitais miniaturização	[redacted] Piloto Sanyo	2
i-B Dificuldade de comprar chips no mercado internacional	Piloto	1
i-C Acesso à tecnologia	Burroughs	1
i-D Política e Atuação Governamental política de digitais	Burroughs Fairchild	2 1 1
[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]

Fonte : IEI/Entrevistas fabricantes-montadores de SC eletrônicos.

QUADRO 17
 FATORES LIMITATIVOS - ANÁLISE QUALITATIVA
 ORDEM DE PRIORIDADE PARA AS RESPOSTAS FORNECIDA PELAS EMPRESAS

Empresas	Classificação			TOTAL
	1ª	2ª	3ª	
Piloto	b	i-A	i-B	3
Icotron	b	h, f, g	d	5
Philco	e	c	f, g, h	5
Burroughs	i-D	i-C	e	3
Nec	b	f, g		3
Semikron	b	f		2
Rohn	b	f	g	3
MC	a	d	f, g	4
Sanyo	i-A	g, f		3
Fairchild	i-D	b	f, g	4
Texas	h			1
Ibrape	b	f		2
Total de a até h	9	13	10	22
Total de i	3	2	1	6
TOTAL	12	15	11	38

Fonte : IRI/Entrevistas fabricantes-montadores de SC eletrônicos.

FATORES LIMITATIVOS

RESULTADO QUALITATIVO DA PESQUISA, COM PESOS RELATIVOS

Pesos	Sub-clas sificação	3		2		1	
		Classificação					
		1º		2º		3º	
		item	contagem	item	contagem	item	contagem
2	1º	b	6	f	6	f	4
1,5	2º	i-D	2	g	3	g	3
1	3º	a	1	b	1	d	1
		e	1	c	1	e	1
		h	1	d	1	h	1
		i-A	1	h	1	i-B	1
				i-A	1		
				i-C	1		
TOTAIS			12		15		11

Fonte : IEI/Entrevistas fabricantes-montadores de SC eletrônicos.

QUADRO 19
 FATORES LIMITATIVOS
 CLASSIFICAÇÃO DAS RESPOSTAS COM A PONDERAÇÃO DO
 QUADRO 18

Itens	1º	2º	3º	Totais
a	3			3
b	6	2		8
c		2		2
d		2	1	3
e	3		1	4
f	4	4	2	6
g	3	3	1,5	4,5
h	3	2	1	6
i-A	3	2		5
i-B			1	1
i-C	2	2		2
i-D	4,5			4,5

Fonte: IEI/Entrevistas fabricantes-montadores de SC eletrônicos.

QUADRO 20
FATORES LIMITATIVOS
CLASSIFICAÇÃO DAS RESPOSTAS PARA TODAS AS EMPRESAS

Classificação	Itens	Respostas
1º	b	tamanho do mercado interno
2º	f h	importação de dispositivos montados variedade de projetos de bens finais
3º	i-A	tendências tecnológicas
4º	g i-D	ZFM política governamental de digitais
5º	e	custo de produção
6º	a d	recursos financeiros recursos humanos qualificados
7º	c i-C	acesso a mercados externos acesso à tecnologia
8º	i-B	dificuldade de comprar chips no mercado internacional

Fonte : IEI/Entrevistas fabricantes-montadores de SC eletrônicos.

Nota à pesquisa : O resultado serve apenas como uma indicação . Alguns itens que não constavam da pergunta foram lembrados, pelas empresas, em i . A pesquisa de i deveria ser refeita . Nem todas as empresas deram respostas claras e hierarquizadas .

QUADRO 21
 FATORES LIMITATIVOS
 CLASSIFICAÇÃO DAS RESPOSTAS - EMPRESAS ESTRANGEIRAS

Todas as respostas com exceção da Piloto e MC		
1º	b	tamanho do mercado interno
2º	f	importação de dispositivos montados
	h	variedade de projetos de bens finais
3º	g	ZFM
	i-D	política governamental de digitais
4º	e	custo de produção
5º	i-A	tendências tecnológicas
6º	c	acesso a mercados externos
	i-C	acesso à tecnologia
7º	d	recursos humanos qualificados
8º	i-B	dificuldade de comprar chips internc.

Fonte : IEI/Entrevistas fabricantes-montadores de SC eletrônicos.

QUADRO 22

FATORES LIMITATIVOS

CLASSIFICAÇÃO DAS RESPOSTAS, POR BLOCOS DE EMPRESAS

Classificação	Itens	Respostas
Estrangeiras (retirando Piloto, Philco, MC e Burroughs referido ao País)		
1º	b	tamanho do mercado interno
2º	f	importação de dispositivos montados
	h	variedade de projetos de bens finais
3º	g	ZFM
	i-D	política governamental de digitais
4º	i-A	tendências tecnológicas
5º	d	recursos humanos qualificados
Nacional (MC)		
1º	a	recursos financeiros
2º	d	recursos humanos qualificados
3º	f	importação de dispositivos montados
	g	ZFM
Conjunto: Piloto, Philco, MC e Burroughs referido ao País		
1º	e	custo de produção: baixos yields
2º	a	recursos financeiros
	b	tamanho do mercado
	i-C	acesso à tecnologia
3º	c	acesso a mercados externos
	d	recursos humanos qualificados
	i-A	tendências tecnológicas (projetos simultâneos); desnacionalização dos projetos
4º	f	importação de dispositivos montados
	g	ZFM
5º	h	variedade de projetos de bens finais
5º	i-B	dificuldade de comprar chips no mercado internacional

Fonte: IEI/Entrevistas fabricantes-montadores de SC eletrônicos.

QUADRO 23
FATORES LIMITATIVOS - RESPOSTAS ISOLADAS

RESPOSTAS ÚNICAS		
MC	a	recursos financeiros
Philco	c	acesso a mercados externos
Piloto	i-B	dificuldade de comprar chips no mercado internacional
Burroughs	i-C	acesso à tecnologia
RESPOSTAS QUESE-ÚNICAS (2 e 3)		
Icotron	d	recursos humanos qualificados
MC	d	idem
Philco	e	custo de produção
Burroughs	e	idem
Icotron	h	variedade de projetos de bens finais
Texas	h	idem *
Philco	h	idem

*foi o único fator apontado pela Texas

Fonte : IEI/Entre fabricantes-montadores de SC eletrônicos.

c.3. Medidas governamentais/incentivo da indústria local

Cerca de metade das medidas governamentais, de curto prazo, pleiteadas pelas empresas, relacionam-se ao tamanho do mercado:

Itens	Medidas	Total
b	medidas que possibilitem usar mais intensivamente a capacidade instalada	2
c	modificações no índice de nacionalização da ZFM e sua revisão periódica	2
e	preços de referência para LEDs	1
f	diferenciação de alíquotas para dispositivos montados (maior) e para partes e peças para montar (menor)	2
		7

A liberação das alíquotas e outras despesas de importação (a) que, em termos absolutos, foi a mais pleiteada refere-se, segundo as empresas, diretamente ao preço dos dispositivos a semicondutor que, no Brasil, é duas a três vezes mais alto do que no mercado externo. O preço não se constitui em elemento de competição porque trabalham com preços nivelados mas o preço mais baixo possibilitaria a maior penetração dos dispositivos no mercado.

A falta de definição de um prazo para liberação de guias de importação (h) que, no último ano e meio tem sido de até oito meses, dificulta o planejamento da produção, cria problemas em cadeia até os bens finais e incentiva a importação ilegal de dispositivos pelos fabricantes de bens finais.

As empresas entrevistadas acreditam, ainda, que se a política governamental fosse mais clara e permanente (d) facilitaria o planejamento de longo prazo e a definição de suas estratégias. Esse pode se constituir em problema sério para a empresa nacional, MC.

Finalmente, são sugeridos programas de formação de mão-de-obra especializada (g). Como se viu anteriormente, o treinamento do pessoal na prática industrial é um elemento crucial no desenvolvimento da indústria.

QUADRO 24

RESUMO - MEDIDAS GOVERNAMENTAIS/INCENTIVO P/INDÚSTRIA LOCAL

Empresas	Sugestões
Icotron	<ul style="list-style-type: none"> -Medidas para liberação de alíquotas de importação (ABINEE enviou pedido de liberação de alíquota de importação ao CPA) . -Medidas que permitam usar mais intensivamente a capacidade instalada de montagem e teste.
Philco	<ul style="list-style-type: none"> -O índice de nacionalização não é adequado porque inclui a mão-de-obra. -Sugere-se, ainda, a sua revisão periódica.
Nec	<ul style="list-style-type: none"> -Medidas relativas à diminuição dos impostos e outras despesas de importação.
Semikron	<ul style="list-style-type: none"> -Medidas relativas à política governamental no sentido de que seja mais coerente, clara e permanente. As mudanças frequentes em suas diretrizes surpreendem e dificultam as atividades da empresa . Ex. A alíquota de importação dos wafers para diodos era 25% e para diodos prontos era de 10%. O CPA igualou as duas tarifas para 30%.
MC	<ul style="list-style-type: none"> -Medidas para fixar preços de referência de LEDs inclusive para a ZFM.
Sanyo	<ul style="list-style-type: none"> -Medidas para a liberação de guias de importação de dispositivos em prazo definido.
Fairchild	<ul style="list-style-type: none"> -Programa de formação de mão-de-obra especializada. -Medidas referentes à diferenciação de alíquotas para dispositivos montados e para partes e peças para montagem que, atualmente, são idênticas.
Maxas	<ul style="list-style-type: none"> -Medidas quanto à definição de prazos para liberação de guias de importação. A indefinição de prazo induz ao contrabando porque os fabricantes de bens finais tem prazos de entrega a cumprir e não podem, sistematicamente, parar a fabricação.
Ibra e	<ul style="list-style-type: none"> -Medidas para redução das alíquotas de importação das partes e peças para montagem de SC. -Medidas de proteção para fabricantes locais de CIs que assim atenderiam a maior parte da demanda.

Fonte: IEI/Entrevistas fabricantes-montadores de SC eletrônicos.

QUADRO 25

QUADRO DE MEDIDAS GOVERNAMENTAIS SUGERIDAS

Empresas	Itens								Totais
	a	b	c	d	e	f	g	h	
Icotron	X	X							2
Philco			XX						2
Nec	X								1
Semikron				X		X			2
MC					X				1
Sanyo							X	X	2
Fairchild						X			1
Texas								X	1
Ibrape	X	X							2
Totais	3	2	2	1	1	2	1	2	14

Fonte: IEI/Entrevistas fabricantes-montadores de SC eletrônicos.

- a- liberação das alíquotas e outras despesas de importação
- b- medidas que possibilitem usar mais intensivamente a capacidade instalada
- c- modificações no índice de nacionalização da ZFM e na sua periodicidade de forma a incentivar as compras da indústria local.
- d- medidas governamentais definidas e permanentes
- e- preços de referência para LEDs
- f- diferenciação de alíquotas para dispositivos montados (maior) e partes e peças (menor)
- g- programas de formação de mão-de-obra especializada
- h- prazo definido para liberação de guias de importação

QUADRO 26
CONCENTRAÇÃO DAS SUGESTÕES

Empresas	Itens		Totais
	Medidas relativas à inportação (a,c,e,f,g,)	Outras (a,d,g)	
Icotron	X	X	2
Philco	XX		2
Nec	X		1
Semikron	X	X	2
MC	X		1
Sanyo	X	X	2
Fairchild	X		1
Texas	X		1
Ibrape	X	X	2
Totais	10	4	14

Fonte: IEI/Entrevistas fabricantes-montadores de SC eletrônicos.

Nota à Pesquisa :As perguntas foram respondidas , pelas empresas,
com absoluta liberdade .
As respostas não foram induzidas por questionário
de itens para marcar .

QUADRO 27

RESUMO DAS SUGESTÕES DE MEDIDAS GOVERNAMENTAIS

Relativas à Importação
<ol style="list-style-type: none"> 1. Liberação das alíquotas e outras despesas de importação de partes e peças para fabricação/montagem de dispositivos a semicondutor . 2. Diferenciação de alíquotas de importação para dispositivos montados e para partes e peças de fabricação/montagem de dispositivos a semicondutor . 3. Preços de referência para LEDs . 4. Definição de prazo para liberação de guias de importação . 5. Modificações no índice de nacionalização da ZEM como : não inclusão da rubrica mão-de-obra e revisão periódica .
Outras
<ol style="list-style-type: none"> 1. Medidas que possibilitem usar mais intensivamente a capacidade instalada . 2. Política governamental coerente, clara e permanente . 3. Programa de formação de recursos humanos especializados .

Fonte: IEI/Entrevistas fabricantes-montadores de SC eletrônicos.

c.4.) Etapas do processo de produção

No Brasil, as empresas estrangeiras, realizam, principalmente, a montagem, o encapsulamento e os testes dos dispositivos, como se vê no quadro a seguir:

De dez empresas consultadas, sete realizam o corte dos wafers; quatro, o teste dos wafers e, duas, a difusão.

O teste e o corte dos wafers são tarefas consideradas de preparação da montagem e o corte dos wafers é o ponto crítico da etapa de montagem.

Esclarecemos que a difusão de diodos de silício realizada pela Semikron é uma operação de baixa intensidade de tecnologia. A difusão de diodos de silício não requer quaisquer dos cuidados exigidos para transistores e CIs.

A Philco é a única empresa estrangeira que faz a difusão - sua matriz, no exterior, não está em SC eletrônicos. As outras empresas do mercado, inserem-se na estratégia dos grupos internacionais; mantêm-se fazendo a montagem.

c. 5.) Relações com o contexto brasileiro

As empresas estrangeiras não se constituem num pólo de difusão da tecnologia ME no contexto brasileiro: não mantêm um relacionamento estreito com o sistema científico e tecnológico; contribuem pouco para a formação de recursos humanos especializados na indústria de nível técnico e superior e, praticamente, não tem ligações com a base produtiva do País porque importam todos os insumos básicos e os equipamentos de produção.

As empresas, eventualmente, se utilizam dos laboratórios para serviços de testes para os quais não se acham aparelhados ou para laudos técnicos obrigatórios.

A Texas mantém uma área de suporte à Universidade e relaciona-se com: USP, UNICAMP, UFRS e COPPE/UFRJ.

QUADRO 28

ETAPAS DE PRODUÇÃO

EMPRESAS	ETAPAS						
	Difusão	Teste dos wafers	Corte dos wafers	Montagem	Encapsulamento	Teste	
Philco	X	X	X	X	X	X	
TO de pequeno sinal							
Retificadores de potência	X	X	X	X	X	X	
Alguns CIs lineares	X	X	X	X	X	X	
Outros			X	X	X	X	
Icotron		X	X	X	X	X	
Burroughs				X	X	X	
Nec				X	X	X	
Semikron							
diodos de silício	X	X	X	X	X	X	
outros			X	X	X	X	
Rohm				X	X	X	
MC				X	X	X	
Fairchild							
TO de pequeno sinal			X	X	X	X	
outros				X	X	X	
Texas			X	X	X	X	
Ibrape			X	X	X	X	
Sanyo		X(?)	X(?)	X	X	X	

Nota: (?) Indica dúvida quanto à informação.

Fonte: IEI/Entrevistas fabricantes/montadores de SC eletrônicos

QUADRO 29

RELAÇÕES COM A UNIVERSIDADE E INSTITUTOS DE PESQUISA APLICADA

Empresas	Instituição	Atividade
Burroughs	LME/USP	foi usado o microscópio eletrônico de varredura para uma análise de falhas (Ivez)
Semikron	IPT	para teste dos produtos químicos, eventual- mente
Rohm	IPT	faz alguma análise química e dá o laudo técnico para órgãos governamentais
MC	LME/USP	para testes e medições
Fairchild	IPT	laudo técnico CPqD
Texas	UNICAMP	testes de falhas
Sanyo		não tem vínculos
Ibrape		realização de ensaios especiais na verificação de conformidade dos produtos.

Fonte: IEI/Entrevistas fabricantes/montadores de SC eletrônicos

Quanto à formação de recursos humanos especializados, a ênfase é no treinamento da mão-de-obra. É, em geral, específico direcionando-se para a sistemática operacional da empresa o que, inclusive, não facilita a absorção da mão-de-obra treinada em uma empresa, por outra.

Ao nível técnico, apenas no grupo Philips pôde-se perceber um programa de treinamento amplo e integrado. A Constanta e a Ibrape têm vínculos com o SENAI e vários alunos têm a oportunidade de trabalho prático nas empresas.

Ao nível superior, as oportunidades de aprendizado industrial oferecidas a brasileiros são praticamente nulas. O pessoal de nível superior, frequentemente, é estrangeiro, contratado do grupo internacional. Os estágios de trabalho do pessoal da matriz na subsidiária, inclusive, funcionam como um elemento de atualização tecnológica da subsidiária.

A Ibrape/Philips e a Philco absorvem, proporcionalmente, muito mais pessoal local de nível superior do que as outras empresas. A Philco, inclusive, por sua especificidade de empresa local, tem proporcionado ao pessoal de nível superior brasileiro a oportunidade de treinamento, no exterior.

Outra forma de ver a contribuição tecnológica das empresas internacionais à base técnica nacional pode ser do ponto de vista da realização das etapas de produção intensivas em tecnologia.

Não se realizam, no Brasil, projetos únicos; apenas a Philco tem boas cópias, com adaptações: TO 92, TO 1261, CI - regulador de voltagem.

Quanto à etapa de difusão de transistores e CIs, apenas a Philco a realiza.

Nenhuma empresa estrangeira, com exceção da Philco, tem intenção de desenvolver projetos ou realizar a difusão, no Brasil.

A MC, empresa nacional do mercado, planeja instalar a difusão e etapas correlatas mas declara que pretende entrar com muito cuidado porque os riscos envolvidos são muito altos, dada a inexperience do pessoal técnico, nessas áreas.

Cabe ressaltar o importante papel que a Philco tem desempenhado no ambiente tecnológico nacional; grande parte do pessoal absorvido pela Transit, e pelas novas empresas nacionais que estão entrando no setor de ME (Itaú e Docas) foi treinado e acumulou experiência industrial na Philco.

São de pouca importância os vínculos do setor de SC eletrônicos com a base produtiva nacional a ele relacionada - fabricação de insumos básicos e bens de capital. Por um lado, o País não desenvolveu a indústria de suporte da ME e, por outro lado, as empresas estrangeiras pouco fizeram nesse sentido apesar das matrizes serem integradas para trás.

As tecnologias de insumos e, principalmente, de bens de capital são cada vez mais estratégicas para o desenvolvimento de uma indústria nacional, ainda mais agora, quando muitos desenvolvimentos de produtos foram realizados.

Para uma empresa nacional, a entrada nesses segmentos industriais é muito difícil porque a tecnologia não está disponível: os equipamentos de produção dos insumos são projetados e desenvolvidos pelo próprio fabricante de SC, que não vende o equipamento; os bens de capital da indústria de ME estão sendo projetados e desenvolvidos internamente ou são fabricados por empresas internacionais em condição de quase-monopólio; os materiais tem requisitos altos como o fio de ouro, p.ex., para fazer as ligações que exige uma elasticidade certa e um milésimo de polegada de diâmetro.

As empresas estrangeiras não se interessam em entrar no mercado brasileiro que, para elas, é reduzido: as famílias de materiais que os diversos fabricantes de SC utilizam, no Brasil, são as mesmas, mas as especificações dos materiais são diferentes - p. ex., os formatos dos 'lead-frame' são iguais mas cada equipamento aceita um 'lead-frame' diferente quanto aos requisitos técnicos.

No Brasil, não há qualquer disponibilidade de equipamentos e instrumentos de fabricação e pequena disponibilidade de materiais de fabricação.

Os materiais disponíveis são, principalmente, de uso geral: estanho, produtos químicos, desmoldante, graxa e óleo.

Para discretos existem: capas plásticas, dissipadores, tintas e "lead-frames" da DEGUSA-estrangeira (a opinião geral é de que não tem qualidade).

Para a montagem dos LEDs da MC, existem algumas opções no mercado nacional: douração, pinos, epóxi de moldagem de "barr-graphs", resinas, circuito impresso (base dos displays - Cirpress Microeletrônica) e a Fairchild faz os "lead-frames" dos discretos.

De parte de instalações, as empresas adquiriram no mercado nacional: tanques de galvanoplastia para estanhagem de terminais (ORVEC), desionizador de água filtrada (FILTRAGUA), forno de secagem de tintas, osciloscópios e prensas.

As empresas, em geral, fazem internamente adaptações nas máquinas e fabricam peças simples de reposição.

A Texas tem um departamento de nacionalização de materiais porém, nesse ponto, destacam-se a Philips e a Semikron. Ambas são integradas para trás em ferramentaria: Semikron/Sorocaba e Constanta

A Constanta, (empresa do grupo Philips), fabrica os "lead-frames" (pentes) que são a base onde são soldados os chips e faz a douração dos pentes; tem um setor completo de mecânica de precisão; fabrica prensas, moldes e máquinas de soldagem de cristal, estas, inclusive, exportadas para a matriz, na Europa.

Para essas empresas, a integração para trás/nacionalização de materiais, ferramentaria é estratégia. Acreditam num aumento das restrições à importação e essa estratégia assegura sua sobrevivência no mercado brasileiro.

QUADRO 30
PLANEJAMENTO

Empresas	Dados
Motron	Do ponto de vista do relacionamento com a matriz, trata-se de uma negociação onde os pontos básicos são: estratégia tecnológica (principalmente aumento da intensidade de capital) e estratégia de mercado.
Burroughs	O planejamento da empresa no Brasil é integrado ao do Grupo. Os planos de 5 e 2 anos são coincidentes.
Nec	Integrado em todos os níveis.
Semikron	Não tem integração no planejamento.
Rohm	Planejamento integrado informal.
Fairchild	Integrado.
Sanyo	Ponto básico de negociação: mercado interno.
Ibrape	Integrado Pontos básicos: aumento da intensidade de capital fornecimento de matérias-primas .

Fonte: IEI/Entrevistas fabricantes/montadores de SC eletrônicos

2ª) Planejamento da empresa

A empresa brasileira recebe um tratamento integrado dentro do grupo. Os pontos básicos de negociação: estratégia de mercado, os investimentos em capital fixo e o fornecimento/financiamento dos insumos.

Anualmente, ou de dois em dois anos, a diretoria brasileira viaja para a matriz para acertar no planejamento de médio e longo prazo.

Nas empresas estrangeiras o planejamento de longo prazo é em média para 5 anos e o de curto prazo de 2 a 1. A MC, dentre as empresas da indústria brasileira, é a única que trabalha, praticamente, sem planejamento.

As subsidiárias se comunicam diariamente, via telex, com a matriz e reportam toda a posição da empresa, assim como, aproveitam para discutir metas de curto prazo, problemas na área de produção, etc.

É utilizado, ainda, amplamente, a prática de enviar amostras para teste, ao exterior, como forma de garantir o padrão internacional do grupo (a imagem do produto internacionalmente) e é, também, uma forma de controle da matriz sobre o desempenho da subsidiária.

Os quadros a seguir detalham esses argumentos.

QUADRO 31
HORIZONTE DE PLANEJAMENTO

EMPRESAS	DADOS
Itotron	horizonte de 10 anos planejamento de 5 anos plano de trabalho de 2 anos
Burroughs	planejamento de 5 anos revisão de 2 em 2 anos acompanhamento trimestral e anual
Nec	planejamento de 5 anos acompanhamento anual
Semikron	planejamento de investimento : 2 anos planejamento de vendas : 1 ano
Rehm	planejamento de longo prazo: 3 a 5 anos planejamento de curto prazo: 1 a 2 anos
MC	horizonte 1 ano
Fairchild	horizonte de 5 anos revisão anual
Sanyo	planejamento de longo prazo: 5 anos planejamento de médio prazo: 3 anos
Itrape	planejamento de longo prazo: 4 anos planejamento de médio prazo: 1 ano planejamento de curto prazo: 3 - 5 meses

Fonte: IEI/Entrevistas fabricantes/montadores de SC eletrônicos

QUADRO 32
REMESSAS DE AMOSTRAS PARA TESTE NO EXTERIOR

EMPRESAS	DADOS
Piloto	raramente
Icotron	periodicamente para assegurar um padrão internacional de qualidade
Burroughs	raramente; sô quando surgiam problemas
Philco	(a matriz não é em SC eletrônicos)
Nec	freqüentemente
Semikron	não
Rohm	mensalmente para garantir uniformidade da qualidade internacional-Rohm
Fairchild	periodicamente para controle de qualidade
Texas	de todos os lotes são retiradas amostras para teste de confiabilidade na matriz*
Ibrape	periodicamente para assegurar o padrão internacional
Sanyo	trimestralmente

* A Texas pretende implantar, proximamente, o teste de confiabilidade, no Brasil.

Fonte: IEI/Entrevistas fabricantes/montadores de SC eletrônicos

2 b) Política de ME

Utilização e divulgação de dados

As empresas, em geral, não tem uma opinião formada sobre a Política de ME . Este fato é decorrente da falta de informações sobre os objetivos, diretrizes e instrumentos governamentais para o setor .

Acreditam que é uma 'tentativa arrojada e interessante' mas lembram que :

- 'A indústria microeletrônica é o coroamento da capacidade tecnológica de um País' relaciona-se à sua base técnica, exige conhecimentos práticos industriais em muitas áreas como: mecânica fina, física de dispositivos, química, etc.

- É um projeto só realizável com o envolvimento de toda a comunidade nacional .

- É preciso definir o papel que as empresas estrangeiras vão desempenhar no Programa levando em consideração suas peculiaridades e a história que têm no País .

- São necessárias definições a nível de famílias de produto : discretos, optos, CIs lineares, CIs digitais e até mesmo a nível de tipos .

- É necessária uma infraestrutura técnica adequada à indústria de ME : ' em CIs bipolares, o Brasil pode comportar uma fundição de silício mas nesse conjunto industrial não pode faltar energia elétrica' e as quedas de abastecimento são frequentes, principalmente, no verão .

- As definições quanto ao Programa de ME não devem ser demoradas : . as empresas estão atrasando os investimentos no setor ;

. o ritmo do progresso técnico na indústria é rápido e como consequência o risco de obsolescência é alto .

Quanto à utilização de dados quantitativos e qualitativos das empresas que possibilitem o entendimento do setor para o planejamento as empresas lembram que têm, sempre que solicitadas, prestado aos órgãos governamentais e instituições de pesquisa as informações solicitadas . Contudo, mesmo não vendo maiores problemas, preferem que dados quantitativos detalhados não sejam divulgados amplamente porque esta é a prática na indústria, internacionalmente - a MC não faz qualquer restrição .

PARTE III : Estratégia das Empresas

Estratégia local das empresas

Introdução.

Para compreender os movimentos e operações que as empresas - estrangeira e a nacional - realizam, objetivando expandir a penetração e manter posições favoráveis futuras, em todas as áreas do mercado de SC eletrônicos, do Brasil, pesquisamos políticas específicas que se referem aos recursos internos das empresas - elementos táticos - a saber: política de produtos, política de preços, de qualidade e de verticalização.

As empresas estrangeiras, operam como distribuidoras de produtos avançados, assim, dão escala para produtos recentes, na matriz, e acompanham de perto a evolução das áreas do mercado brasileiro, tanto de consumo como profissional.

Quando o mercado fornece indicadores de que a montagem de uma determinada linha ou tipo de produto é viável economicamente ou que aquela determinada faixa de mercado é, potencialmente importante, então, introduzem aquele produto ou linha na atividade industrial de montagem.

Procuram, primeiro com a distribuição e, depois, com a montagem, faixas (segmentos, nichos) de mercado onde possam atuar, com exclusividade. A tendência quanto a forma de atuar em faixas especializadas é crescente através da 'personalização' do produto final do cliente que é possível de realizar com 'os' 'custons' e 'semi-custons' (dispositivos especiais ou dedicados).

A Politronic, opera para a MC, como distribuidora, assim como, vende outras linhas de dispositivos de vários fabricantes. Assim, funcionando como canal de comercialização cumpre a função de ir à frente detectando os segmentos de mercado, potenciais.

A MC tem uma linha de produtos menos diversificada e tem menos possibilidade de estabelecer-se em posições futuras estratégicas, no mercado, em virtude da dificuldade de acesso à tecnologia.

Ao entrar no mercado, parece ter feito a opção correta do ponto de vista de produto, porque a National Semiconductors, que

era a única fabricante de LEDs, tinha se afastado do mercado; o produto é simples de montar e possibilita a expansão na direção de sistemas de LEDs como 'barr-graphs' e outros.

Do ponto de vista do produto, a MC, comporta-se, aproximadamente, como as empresas estrangeiras. Contudo, em preços, promove intensa competição com as concorrentes ofertando produtos a preço bem mais baixos que os praticados no mercado. É interessante notar que a TRansit, empresa nacional que saiu do setor, também operava disputando as concorrentes, com o preço mais baixo do mercado.

As empresas estrangeiras, ao contrário da MC, procuram acompanhar, umas o preço das outras, resultando num nivelamento dos preços do mercado.

À exceção da MC, a estratégia local de penetração no mercado, das empresas, fundamenta-se na qualidade dos dispositivos. A política de qualidade responde pela maior automatização dos testes em confronto com a etapa de montagem; pelos requisitos das instalações; cuidados com a manutenção; métodos apurados de controle da produtividade e da qualidade, e, todo um sistema, em algumas mais complexo e em outras menos, que ocupa grande parte da atenção dos dirigentes e que objetiva aumentar o rendimento com qualidade e fixar a mão-de-obra à empresa.

A integração vertical na direção dos bens finais, é um dos elementos táticos das empresas na captura de áreas de mercado. A tendência crescente de CIs dedicados a projetos específicos de bem final reforça, para o futuro, a importância da verticalização.

a) produtos

i. introdução de produtos

A partir dos dados levantados junto às empresas, no Brasil, pode-se perceber a importância que a evolução da demanda do mercado de SC eletrônicos tem para a introdução dos produtos.

Apenas as empresas que estão em digitais apontaram a evolução tecnológica dos SC eletrônicos como um fator importante para a introdução dos produtos. Existe uma sequência lógica de intro-

introdução dos produtos: diodo , transistor , CI linear, CI digital.

No caso da Burroughs a entrada em digitais foi óbvia porque a empresa é integrada em computadores mas por solicitação governamental parou sua linha e vendeu os equipamentos para o CFI.

Nos casos da Texas e da Philips, a entrada em digitais denota uma estratégia de grupo industrial internacional mais perspicaz do que suas concorrentes no mercado.

A Philips, contudo, não tem sido bem sucedida quanto à colocação dos digitais no mercado. No início das atividades industriais vendia, aproximadamente, 20% de sua produção no mercado brasileiro por acordo com as autoridades brasileiras mas, por razões que a empresa não sabe explicar, foi posteriormente impedida de fazê-lo.

A Texas tem sido mais bem sucedida quanto à colocação dos digitais no mercado. Coloca, no mercado brasileiro o que é demandado e exporta o saldo como um elemento regulador de sua viabilidade.

QUADRO 33

O QUE DETERMINA A INTRODUÇÃO DE PRODUTOS NA LINHA

Empresas	Itens							TOTAL
	a	b	c	d	e	f	g	
Piloto	x							1
Icotron	x		x					2
Philco	x							1
Burroughs				x		x		2
Nec	x							1
Semikron	x							1
Rohm	x							1
MC	x							1
Fairchild	x							1
Texas	x			x				2
Sanyo	x							1
Ibrape	x			x				2
Total	11		1	3		1		16

Fonte: IEI/Entrevistas fabricantes/montadores de SC eletrônicos

- a- evolução do mercado brasileiro
- b- evolução do mercado internacional
- c- pressão dos concorrentes
- d- evolução tecnológica
- e- medidas de política governamental
- f- planejamento do grupo industrial a nível internacional
- g- outros

ii. Idade dos produtos

Do ponto de vista de uso, no mercado internacional, os produtos fabricados no Brasil são atuais, contudo, quanto ao ciclo de vida do produto, são maduros.

Na opinião das empresas, a maior área de mercado de SC eletrônicos é a eletrônica de consumo que usa dispositivos maduros e as áreas de mercado de dispositivos profissionais não têm uma demanda que justifique, do ponto de vista da viabilidade econômica, a implantação de linhas de produção de dispositivos avançados tecnologicamente (como resultado os mercados profissionais importam tudo).

QUADRO 34
IDADE DOS PRODUTOS

Empresas	Dados
Burroughs	Em memórias RAM não há defasagem. Na indústria, em geral, o lag é de 10 anos. (a Burroughs encerrou suas atividades)
Philco	Os produtos são maduros. O 'semi-custom' especial para veículos é um produto atual.
Semikron	Do ponto de vista do uso, são atuais (até exportam). Do ponto de vista de ciclo de vida do produto, são maduros.
Texas	Do ponto de vista do uso, são atuais Do ponto de vista do lançamento, as famílias são antigas, mas têm produtos atuais. Ex. O CI linear N-FET é recente (6 meses)
Fairchild	Do ponto de vista do uso, são atuais. Do ponto de vista do lançamento têm mais de 20 anos
Sanyo	Do ponto de vista do uso, são atuais Do ponto de vista de lançamento têm mais de 20 anos. Ex. TO-92
Rohm	Do ponto de vista do uso, são atuais. Do ponto de vista do lançamento, são maduros.
MC	Do ponto de vista do uso, são atuais. Do ponto de vista do lançamento têm mais de 10 anos. O LED de dupla moldagem é recente (2 anos).

Fonte: IEI/Entrevistas fabricantes/montadores de SC eletrônicos.

iii. Diversificação

A pesquisa quanto à diversificação de produtos que possibilite a identificação da concentração em famílias e tipos não é fácil em virtude das especificações de fábrica e dos diferentes códigos e titulações dos produtos. O levantamento aqui realizado é tentativo quanto à especialização em produtos; o assunto merece uma pesquisa aprofundada que relacione as empresas, aos tipos especificados de produtos e, inclusive, a aplicações, áreas e faixas de mercado.

Contudo, é possível observar que as empresas, em geral, têm faixas exclusivas de produtos, a nível de tipos e que alguns tipos como o TO-92, TO-126, TO-220, CIs de consumo, etc., são faixas de concorrência intensa.

Note-se a exclusividade da Texas, em digitais, mesmo com a Philips ND em ritmo de produção normal; a MC, sua faixa exclusiva em dispositivos; a presença da Hitachi, no mercado, mesmo que não oficialmente porque não se acha incluída na lista da SEI e a Bosch entrando no mercado concorrendo com a Semikron.

Minuta

QUADRO 35

TIPOS DE PRODUTOS E EMPRESAS

Informação prestada por :	PRODUTOS	EMPRESAS												
		Burroughs	Philco	Nec	Sharp	Juston	Texas	MC	Rohm	Semikron	Fairchild	Sanyo	Boeh	Hitachi
Burroughs	outros CIs digitais _____ memórias : 64K ROM _____ 1K RAM _____ 4K RAM _____ 16K ROM _____	X X X X X												
Philco	TO-92 _____ TO-126 _____ CI-regulador de voltagem _____ outros CIs lineares _____		X X X X	X	X	X								
Nec	TO-220 _____ CIs lineares UPC 2002 _____ UPC 1310 _____ outros CIs lineares (1384, 1360, etc) _____		X X X	X X X	X	X								
MC	LEDs _____ pontes retificadoras de silício(* ₁) _____						X X	X	X					
Fairchild	diodos de pequeno sinal _____ diodos retificadores _____ diodos zener _____ TO de pequeno sinal _____				X X X	X		X	X		X X X	X		
Sanyo	TO-92 _____		X	X	X						X	X		
Rohm	diodos de silício (conutação de baixa tensão) _____ LEDs _____				X	X	X	X	X		X			
Texas	série TTL (alguns tipos) _____ outros TTL _____ TTL especial _____ CIs lineares de interface _____ CIs profissionais _____ CIs de consumo _____ memórias _____ MPUs _____ TO-220 _____ TO-3 plástico _____ TO-3 metálico (* ₂) _____ acopladores óticos _____				X		X X X X X X X X X X							
Semikron	diodos de silício 1A _____ outros diodos _____ tiristores SCR _____ tiristores rápidos _____ diodos de silício rápidos 3A 1A _____ diodos de avalanche controlada _____ pontes retificadoras _____ retificadores de selênio _____ supressores de transientes de selênio _____ conjuntos retificadores de silício _____					X					X X X X X X X X X	X	X X	X

*₁ em implementação

*₂ em desativação em virtude da impossibilidade de concorrer com as importações da ZEM

Fonte : IEI/Entrevistas fabricantes-montadores de SC eletrônicos .

b) Preços

As empresas estrangeiras entrevistadas, em geral, estão de acordo quanto a preços nos seguintes aspectos:

- o preço dos SC eletrônicos fabricados/montados, no Brasil, é duas a três vezes mais alto do que o menor do mercado internacional que é o das Filipinas e, quando exportado em 'regime de draw-back', é competitivo com o preço dos produtos de Hong-Kong e Formosa;

- o preço estabelecido para o mercado é o resultado da projeção e acompanhamento do custo de fabricação e da observação do preço praticado pelos concorrentes;

- os preços são nivelados, não há concorrência intensa de preços. A MC - empresa nacional - é que está competindo intensamente em preços com suas concorrentes e usando a prática de preço baixo para penetrar o mercado.

c) Qualidade

Todas as empresas do mercado, com exceção da MC, indicaram a qualidade como o elemento de competição mais importante, no mercado brasileiro (ver quadros 9 e 10).

A importância da qualidade expressa-se, ainda, pela sistemática de testes: todas as empresas realizam o teste em 100% da produção e algumas empresas fazem repetição dos testes como a Texas, que está em digitais - dispositivos que são, principalmente, incorporados em produtos profissionais onde os requisitos de qualidade são mais altos do que na eletrônica de consumo. A Nec, por exemplo, dá um valor superlativo à qualidade, na competição; mesmo não fabricando digitais, faz a repetição dos testes. A Fairchild também repete os testes (ver Quadro 36).

Visando a qualidade, praticamente, todas as empresas automatizaram os testes. A Texas, em primeiro lugar, e a Ibrape, secundariamente, automatizaram a montagem (A Philips ND tem uma linha inteiramente automatizada, mas está voltada para o mercado externo). Um conjunto maior de empresas, utiliza-se de equipamentos semi-automáticos e, a Semikron e a MC são mais intensivas em mão-de-obra.

Minuta

As empresas que apresentaram as maiores taxas de crescimento (Quadro 37), fora as empresas de origem japonesa que não automatizaram as linhas de montagem e, ao invés, utilizam-se de equipamento semi-automáticos. Assim, provavelmente, o melhor desempenho, quanto à penetração no mercado, das empresas japonesas Sanyo, Nec e Rohm, deve-se à aplicação, no Brasil, de um sistema de conceitos, valores e práticas de incentivo à produtividade e à qualidade que respondem por boa parte do sucesso da indústria japonesa de SC eletrônicos, internacionalmente.

O 'learning-by-doing' refere-se à capacitação crescente da mão-de-obra à medida que os volumes cumulativos do produto aumentam, possibilitando quedas sucessivas de preço: os 'yields'* aumentam, e o mesmo custo total será dividido por um número maior de dispositivos.

O 'on the job training', conceito utilizado pelas empresas japonesas, é uma política empresarial de treinamento permanente da mão-de-obra, que, não só possibilita 'yields' mais altos, mas que visa, principalmente, a qualidade dos dispositivos.

Os efeitos do 'learning-by-doing' ocorrem no processamento de grandes volumes, enquanto que os do 'on the job training' independem de grandes volumes.

Os efeitos do 'learning-by-doing' são principalmente importantes nas 'front-end-operations' enquanto que os do 'on the job training' são notados tanto nas 'front' como nas 'back-end-operations'.

O 'on the job training' é parte de uma filosofia empresarial que procura ligar a mão-de-obra e pessoal, em geral, à empresa, desenvolvendo a sensação de que está é sua segunda casa, e que, na medida em que for bem sucedida, o futuro de cada um estará garantido.

* Parcela aproveitável de um lote de produção. Pode-se ter 'yields' para todo o processo ou para cada etapa.

A extensão dessa filosofia, além da prática de esporte, do almoço coletivo, da padronização de vestuário, do clima de companheirismo entre chefes e subordinados, inclui ainda os Círculos de Controle de Qualidade (CCQs).

Os CCQs, são grupos de 10 operárias e um engenheiro ou técnico, que oficialmente faz parte do grupo apenas como colaborador, mas que, na verdade, funciona como um dirigente. Oficialmente, a noção divulgada é de que os grupos de CCQs se reúnem, fora do horário de trabalho, por iniciativa das próprias operárias.

Ao final do ano realizam-se concursos dos trabalhos dos CCQs, que distribuem prêmios para as melhores apresentações verbais, os melhores cartazes e os mais importantes objetivos alcançados pelos grupos de trabalho. Os elementos de um CCQ são, em geral, colegas da mesma área de fabricação.

O assunto de que trata um CCQ, objetiva a melhoria dos índices de produtividade e qualidade. Um exemplo, é o trabalho que foi desenvolvido por um grupo, quando os índices de produtividade começaram a cair em uma etapa do processo, e que, depois de muita pesquisa, identificou a origem dos defeitos na composição do nitrogênio, que era material auxiliar do processo. A empresa reclamou junto ao fabricante e foi ressarcida dos prejuízos.

Nos CCQs, as operárias aprendem métodos e representações estatísticas que possibilitam analisar as taxas alcançadas de produtividade e de qualidade da produção de um grupo de trabalho de fabricação. A imagem que os dirigentes "vendem" dos CCQs é de que são uma contribuição da empresa ao desenvolvimento intelectual das operárias, uma atividade estimulante e de quebra da rotina.

Como parte ainda, da política de estímulos, que visa à qualidade e produtividade custo/preço, as empresas distribuem prêmios de salários, que se incorporam aos mesmos, quando as marcas de produtividade e qualidade se verificam com uma certa frequência.

De tempos em tempos, as operárias mudam de setor e de funções, de forma a renovar as relações de trabalho e manter um clima de entendimento entre o pessoal.

A política das empresas, quanto à estabilidade de emprego, é retardar ao máximo a dispensa de uma funcionária. Quando uma operária, por algum motivo, não está rendendo numa função, ou o volume de produção precisa ser diminuído, realiza-se uma alteração de função para evitar a dispensa, p. ex.: saída da área de fabricação para a organização de estoques.

Essa filosofia administrativa empresarial gera a expectativa de estabilidade e a sensação, nos empregados de todos os escalões, de que o sucesso da empresa é igual ao sucesso dos indivíduos, que se refletem na dedicação e seriedade que têm no trabalho e que, direta ou indiretamente, se relacionam ao recurso competitivo da qualidade.

O treinamento da mão-de-obra, nas empresas japonesas, é na admissão da operária na fábrica e, de reciclagem, quando de mudança de função.

Uma operária novata, em duas semanas de treinamento, deve atingir a marca de 75% de produtividade de uma veterana. E, de 3 a 6 meses, deve atingir os 100%. A marca, em termos de quantidade, não é fixa, evolui, ao longo do tempo e segundo padrões de produtividade da empresa internacionalmente.

Assim como a operária novata, em duas semanas, tem que atingir a marca de produtividade, em três meses, terá que atingir o mesmo 'yield' de uma veterana - mesmo que a produtividade seja mais baixa, porque no caso, o elemento em observação é a qualidade. O lote de uma operadora veterana apresenta 1% de defeito e o de uma operadora em aprendizagem, de 5%.

Outros aspectos relacionados à organização dos serviços e das instalações, também, são interessantes de serem notados: os funcionários de serviços gerais, como secretárias, datilógrafos e boys, servem ao conjunto funcional e não às pessoas, segundo uma hierarquia de cargos. O almoço é coletivo. Não existe uma divisão do espaço físico, segundo a hierarquia funcional. Tanto na área da diretoria administrativa, como na de comercialização, quanto na industrial, os funcionários, chefes e respectivos diretores trabalham todos no mesmo ambiente, sem divisórias. Essa situação

facilita o relacionamento e a circulação das informações.

A disposição das áreas de trabalho, com diretores e chefes de frente para os seus subordinados, facilita a comunicação das ordens, o acompanhamento do trabalho e o controle. A extensão dessa sistemática à área industrial, possibilita um 'lay-out' em que a administração industrial (diretor, chefes, funcionários) está inserida no espaço físico da fabricação, isolada apenas por divisórias em vidro transparente. A decoração dos ambientes é muito simples, com pouca disponibilidade de móveis, utensílios e instalações de serviços, tais como telefones e ar condicionado.

A pouca importância dada à questão da infra-estrutura administrativa contrasta fortemente com o extremo cuidado na área de fabricação.

A manutenção dos equipamentos é preventiva. A limpeza e o estado de conservação das máquinas e do ambiente de fabricação é surpreendente. A qualidade, de forma preventiva, é o método que implementam. As empresas japonesas utilizam-se de 'salas limpas', mesmo para a montagem de discretos.

Apesar dos LEDs serem dispositivos que não têm requisitos de limpeza e de instalações especiais, a MC, em comparação, por exemplo, com sua maior concorrente, a Rohm, é o oposto: o prédio não foi construído especialmente para acomodar uma fábrica que monta LEDs, como a MC; a compartimentalização e os diversos andares determinam um 'lay-out' e espaços inadequados; as instalações são simples e precárias: não tem vestiário, refeitório e nem mesmo um espaço onde o pessoal possa fazer a refeição que trás de casa; o ambiente é mal iluminado, sem ventilação, não tem instalações de ar refrigerado, a mão-de-obra não se utiliza de vestuário adequado e protetor nos cabelos; os equipamentos não tem manutenção preventiva e a sala de tintas não é organizada.

A Texas tem um sistema que intitula-se 'job enlargement' em que, com o tempo, a operadora de máquina vai adquirindo maior capacidade e aumentando suas funções. Também tem sistema de incentivos em que todos os funcionários, em todos os níveis, usam crachás coloridos que distinguem o tempo na empresa, de cada um. Mas

é, incomparavelmente, menos sofisticado que o das empresas japonesas e não ocupa a mesma atenção e tempo dos funcionários,

A Fairchild utiliza-se, principalmente, de um sistema de controle. As estatísticas de acompanhamento são por pessoa e na etapa de selagem do diodo, o controle, é até de hora em hora. O controle da produtividade é feito em fichas que acompanham os lotes desde o início da montagem até a embalagem quando, então, são arquivados para conferência futura, se necessário.

A rotatividade de mão-de-obra na indústria é baixa, em média 8 a 10 anos, com exceção da MC, onde a taxa média é de 6 meses.

Como nota, registramos aqui, que a indústria como um todo, utiliza-se da mão-de-obra feminina, com exceção da Ibrape/Philips, que à medida que avançou na automatização de linha de montagem, optou pela mão-de-obra masculina.

Minuta

QUADRO 36

SISTEMA DE TESTES

Empresas	Todos os dispositivos p/ teste final (100%) passam	Repetição do teste em amostra
Piloto	X	
Icotron	X	
Burroughs	X	
Philco	X	
Nec	X	X*
Semikron	X	
Rohm	X	
Fairchild	X	X
Texas**	X	X
Ibrape***	X	
Sanyo	X	

* O objetivo da qualidade é perseguido com tanto afinco que além de repetir o teste numa amostra, quando a amostra apresenta um defeito, todo o lote é devolvido. Quando o defeito aparece, repetidamente, amostras são enviadas à Nec-Japão, para pesquisa da origem do defeito.

** Dependendo das especificações, realiza-se a repetição dos testes em alguns lotes, até três vezes: são os testes de confiabilidade

*** Alguns testes específicos (destrutibilidade, etc) são feitos por amostras, na matriz.

Fonte: IEI/Entrevistas fabricantes/montadores de SC eletrônicos

QUADRO 37

TAXAS DE CRESCIMENTO DA QUANTIDADE PRODUZIDA (*)

Empresas	Períodos			
	79/77	80/79	81/80	82/81
1 Bosch				ND
2 Philips ND	2.2	0.9	1.5	ND
3 Icotron	1.2	1.6	0.7	1.1
4 Philco/RCA	1.7	0.5	1.2	ND
5 Sanyo	4.5	2.1	1.8	1.3
6 Thomson-CSF	0.6	0.9	0.8	1.0
7 Semikron	1.3	1.3	0.7	ND
8 Ibrape	1.9	1.2	1.0	0.9
9 Nec	-	2.7	1.2	1.3
10 Stevenson	-	-	-	18
11 Fairchild	1.0	1.5	0.7	1.3
12 MC	-	27.5	1.8	1.0
13 Rohm	-	-	1980	1.2
14 Texas	0.8	1.2	1	1
15 Westinghouse	-	0.2	0.7	0.6
TOTAL	1.3	1.1	0.9	1.26**

* Volume de produção de um ano dividido pelo anterior

** O volume de produção de 1982 foi estimado supondo que o crescimento da produção em 1982 foi o mesmo que em 1981, para as empresas ND.

ND - Os dados não foram fornecidos.

Fontes: SEI/Produção anual por empresa - 1979, 1980, 1981, 1982.
GEICOM/DIGIBRÁS - Componentes Semicondutores - 1977.

d) Verticalização

A verticalização é um elemento tático inerente à estratégia das empresas, no cenário internacional.

Entre as empresas mais bem sucedidas, praticamente, não resta nenhuma que não tenha integrado na direção de bens finais. A Intel, por exemplo, recente na lista das dez mais, vende subsistemas de memória.

As empresas de SC eletrônicos, integram para a frente, na direção dos bens finais, principalmente em produtos eletrônicos de consumo, porque estes produtos incorporam dispositivos de menor qualidade e sua fabricação é simples.

As empresas que operam nos mercados finais de computadores e telecomunicações, têm produção cativa de SC eletrônicos porque estes respondem por grande parte da competitividade dos produtos finais. Este fato é, também, verdade para outros setores, como o industrial, por exemplo: a Schlumberger (Fr.) que atua na área de prospecção de petróleo, comprou a Fairchild SC (EUA).

Internacionalmente, existe ainda, uma tendência para a aliança entre produtores de componentes eletrônicos SC e os governos locais, no sentido de combater o controle do mercado pelas empresas estrangeiras, realizando a integração vertical a nível de país, ao invés de a nível de grupo econômico.

No Brasil, a MC não está integrada em bens finais e o quadro, na amostra do setor estrangeiro, é o seguinte:

não integradas	integradas
Semikron	Texas
Fairchild	Icotron/Siemens
Rohm	Philco
	Sanyo
	Ibrape/Philips
	Nec

Para a MC, Semikron, Fairchild e Rohm, a integração em bens finais não é um elemento estratégico porque fabricam diodos e LEDs (diodos que emitem luz) que são dispositivos de uso geral

e utilizados amplamente.

As empresas que fabricam/montam transistores e CIs, todas são integradas.

Para aquelas empresas integradas na eletrônica de consumo - Philco, Sanyo, Ibape, a demanda cativa de SC eletrônicos por parte das coligadas, tem um papel importante.

Para as empresas, integradas em outros setores, como telecomunicações, a integração constitui-se em base de expansão futura; tanto a Nec como a Siemens foram habilitadas pelo MINICOM para fabricar a próxima geração de CPAs, as digitais TD (temporais - 'time division').

Para muitas empresas fabricantes de produtos eletrônicos de consumo, na ZFM, a verticalização é direta com a coligada em SC eletrônicos, no exterior.

Na indústria de SC eletrônicos internacional, a integração para trás, na direção de insumos e bens de capital, é uma forma de manter 'in house' elementos estratégicos para o desenvolvimento da empresa.

No Brasil, a integração para trás - nacionalização - não tem o mesmo sentido: visa defender a empresa de dificuldades de suprimento decorrentes de um aumento das barreiras alfandegárias à importação e fixas clientes através da garantia de fornecimento.

A integração para trás, efetivada no Brasil, por algumas empresas, foi em materiais e etapas de produção de pouca importância tecnológica. Procuraram, assim, responder aos anseios das autoridades governamentais de ter instalada, no País, uma infraestrutura tecnológica e industrial, sem grandes investimentos e imobilização de recursos tecnológicos. Mesmo assim, vale ressaltar o esforço e empenho da Semikron e da Ibrape, nesse sentido.

Parte IV : Observações Finais

Nesta conclusão, procuramos identificar as implicações que se apresentam para a atual configuração da indústria de SC eletrônicos do Brasil frente à política governamental de microeletrônica (ME) .

Os primeiros contornos desta estratégia delineiam-se por um conjunto de instrumentos legais e relatórios que contêm vários elementos relativos ao desenvolvimento de uma indústria nacional na tecnologia dos SC eletrônicos, como seja : política tecnológica, política de formação de recursos humanos, política relativa à indústria nacional, e outros . Porém, analisaremos apenas, nestas observações finais, os pontos dessa política ampla que terão efeito direto sobre a configuração da indústria atualmente implantada no País, a qual foi analisada nos capítulos anteriores.

Os instrumentos legais que se relacionam diretamente com o assunto que vamos tratar podem ser assim enumerados (5) :

1. 08-10-79 Decreto Nº 84067 ; criação da SEI
2. 14-03-80 Portaria Nº 002 ; criação da Comissão Especial de Microeletrônica - CEM
3. 07-80 Relatório Final da CEM
4. 08-01-81 Relatório : Microeletrônica e sua Importância/SEI
5. 06-03-81 Decreto Nº 85790 ; inclui o §5º, relativo à ME, no Decreto Nº 84067
6. 04-03-82 Comunicado CACEX Nº7
7. 04-06-82 Comunicado CACEX Nº14
8. 30-12-82 Decreto Nº 88010 ; criação do CTI
9. 24-01-83 Comunicado CACEX Nº 41 ; substitui os anteriores
10. 01-06-83 Regimento Interno/SEI e CTI

O que se verifica é que o objetivo estratégico da política que visa à autonomia nacional na tecnologia ME, é a 'ocupação por parte de empresa inteiramente nacional, de parcela significativa e crescente do mercado de ME, seus insumos e bens de capital' (6), segundo o Relatório Final da CEM . Para atingir esse objetivo estratégico, serão estabelecidas faixas distintas do mercado brasileiro de componentes de ME, faixas essas que representam os segmentos de mercado (nichos), e serão estabelecidas, ainda, classes de empresas ; cada classe ocupará uma das faixas do mercado nacional . O parâmetro para a definição dessas classes é a origem do capital ; isto é, que 'pelo menos uma das classes de empresas

se constitua de empresas com capital inteiramente nacional e com o poder de comando e decisão no País em mãos brasileiras' (6) .

Resumindo, a estratégia do Governo é reservar, para a classe das empresas nacionais, faixas de mercado significativas e sempre crescentes em todas as áreas do mercado de SC eletrônicos ; além do setor de informática, equipamentos de telecomunicação, instrumentação, controle, supervisão, e entretenimento (6) .

Do ponto de vista de produto, a estratégia governamental visa a 'ocupar totalmente o mercado local de CIs digitais com empresas nacionais' (7) .

Considerando que principalmente nos CIs digitais dedicados a tendência é para a elaboração simultânea do projeto do CI e do produto final, em última instância a reserva para a empresa nacional ao nível das faixas de mercado implicará, ao mesmo tempo, a implementação de uma política tecnológica para todos os segmentos de bens finais . De fato, a estratégia da SEI é para a verticalização, não a nível de grupos econômicos, mas, antes, a nível de país .

Pelo exposto, conclui-se que a estratégia do Governo apreendeu o mais sensível elemento tático de expansão da indústria, isto é, o mercado . Além do mais, percebeu a forma pela qual essa expansão ocorre : a captura de segmentos (nichos) de mercado por intermédio da especialização em produtos que, no caso, sem excluir os CIs lineares e os discretos, são os CIs digitais, que representam o futuro da indústria, quer se trate dos universais, e, de especial maneira, dos dedicados .

Além do mais, considerada a dimensão do mercado brasileiro, tal política, ao nível de todos os setores finais demandantes de SC eletrônicos, será abrangente .

O que se deduz, portanto, é que a estratégia governamental assemelha-se nitidamente àquela das empresas estrangeiras aqui instaladas, tanto no que refere ao objetivo visado, como no que diz respeito à forma de operar .

Podemos supor que, na medida em que a política governamental de ME seja implementada, se criem conflitos entre empresas estrangeiras e a política nacional, a exemplo do que ocorre na área de computadores, na qual as empresas estrangeiras estão buscando novas fórmulas para fazer frente à política governamental brasileira .

Considerando que, de tempos a tempos, a política brasileira para a ME fará com que a fronteira tecnológica interna se torne rígida, para que a indústria nacional tenha capacitação para lançar produtos já introduzidos no mercado internacional, prevê-se um aumento das contradições entre Governo e usuários, em decorrência do 'gap' tecnológico que, necessariamente, ocorrerá em determinados segmentos .

Isso posto, podemos adiantar que se a SEI, órgão incumbido da coordenação e da execução do programa brasileiro de ME, for bem sucedida em atingir os objetivos estabelecidos, a configuração da indústria do Brasil, no futuro, será radicalmente oposta àquela que hoje se apresenta ; as empresas estrangeiras estarão principalmente voltadas para o mercado externo, e o mercado interno será principalmente suprido por empresas nacionais com capacidade tecnológica autônoma .

Para 1985, as metas governamentais de suprimento do mercado interno são :

a) Digitais - 'ocupar totalmente o mercado local de CIs digitais com empresas nacionais' (7) :	1985(%)	1980(%)
produção local-empresas nacionais	50 a 70	-
importação direta	35 a 10	50
importadora nacional	15 a 20	-
empresas estrangeiras	-	50
total	100	100
b) Lineares - 'atender ao crescimento da demanda de CIs lineares apenas com empresas nacionais' (7) :	1985(%)	1980(%)
lâminas estrangeiras	30	50
produção local-empresas nacionais	30	-
importação direta	25	50
importadora nacional	15	-
total	100	100

c) Discretos - 'a participação de empresas nacionais em regime de livre competição com as subsidiárias de transnacionais aqui já instaladas, não se permitindo a instalação de mais subsidiárias' (7) .

Atualmente, e no futuro próximo, em consequência da indefinição governamental quanto a pressupostos indispensáveis à viabilidade econômica e financeira dos projetos (o que retardou a demarcação de sua implantação), as empresas nacionais escolhidas para fabricar dispositivos microeletrônicos estarão operando no mercado local como distribuidoras . O Centro Tecnológico de Informática - CTI - da SEI, já está montando CIs digitais na linha que adquiriu da Burroughs .

O instrumento legal de que a SEI dispõe para operar é o Comunicado CACEX Nº 41, que sujeita a emissão de guia para importação, não só de SC montados, como, ainda, de lâminas de chips, de partes e peças para SC, e outros, 'à prévia e expressa manifestação daquela Secretaria' (5) . O Comunicado CACEX Nº 41 concede à SEI poderes de direcionamento de mercado e de controle, não só da quantidade produzida, como, ainda, da variedade dos tipos em linha .

Contudo, há que se atentar também para o fato de que os canais de importação de SC eletrônicos montados, que constiuiem o mais importante fator limitativo do tamanho do mercado (ver Parte II item c.2. , e Quadro 14), são muitos e variados, e escapam à capacidade de controle da SEI, assim como, ainda : os projetos de bens finais de outras áreas que não a de Informática e ZFM, etc .

Portanto, o instrumento é parcialmente suficiente para que a SEI atinja seus objetivos de mercado, os quais, segundo mencionamos, mudarão a configuração da indústria atual .

Alguns outros instrumentos legais (Atos Normativos Nº^s 002/80, 015/81, 016/81, 017/81, 018/81, 019/81, 024/83), podem ser utilizados, secundariamente, para fazer a política de ME, e não lhes são específicos (5) .

Para realizar esse projeto nacional de autonomia tecnológica no campo da ME, a SEI necessita, ainda, de todo um outro conjunto

de instrumentos legais capaz de garantir o desenvolvimento tecnológico nacional, tanto quanto condições de incentivar o investimento e a operação da empresa nacional, assegurando também controle sobre projetos de bens finais em todos os mercados.

O parágrafo 5º (Decreto nº 85790 e E.M. nº 003/81), específico para a ME, é abrangente e cobre todo o conjunto de áreas de políticas específicas que precisam ser implementadas para o desenvolvimento efetivo da indústria e da tecnologia de ME. Contudo, apenas parte de seu espírito foi transformado em normas jurídicas (Atos Normativos) havendo, assim, a necessidade de consubstanciá-lo em lei.

A política de ME também há que ser considerada dentro do contexto da política industrial do país pelos efeitos que a difusão da ME tem sobre o desenvolvimento interno e competitividade internacional da indústria brasileira. Em verdade, o impacto da difusão da ME em termos econômicos, sociais e políticos obriga a repensar o padrão de desenvolvimento do país.

O impacto social da ME coloca a necessidade de participação de pesquisadores científicos, Governo, sindicatos, empresários industriais, e políticos. Uma vez que o Executivo já legislou sobre a matéria, e considerando a magnitude do impacto da ME sobre todo o contexto social, político e econômico do País, e considerando também que se trata de uma tecnologia de ponta, e considerando ainda mais as contradições que uma política nacional em ME fatalmente criará, impõe-se a necessidade de o Legislativo também se ocupar da regulamentação da matéria (1).

Estabelecida essa base, seria aconselhável a realização de um estudo em profundidade para a ME; tal estudo deveria abranger, também, as políticas dos diversos órgãos governamentais que se relacionam com a ME; tais como a política do Ministério das

(1) No Congresso Nacional está em discussão o Substitutivo ao Projeto de Lei nº 1384/83, referente ao assunto, de autoria da Deputada Cristina Tavares; embora não abranja todos os aspectos da política, o referido projeto representa uma louvável iniciativa.

Telecomunicações, e da SUFRAMA . Tal estudo ainda deveria deter-
-se, também, nas experiências de outros países no campo da ME .

XXXXXXXXXXXX

XXXXXXXXXX

XXXXXXX

XXXX

XX

BIBLIOGRAFIA

1. Braun, E. e MacDonald S. ; Revolution in Miniature ; Un. Cambridge Press , Londres ; 1978 .
2. Scherer, F.M. ; Industrial Market Structure and Economic Performance ; Rand & McNally Co. ; 1970 .
3. Sciberras, E. ; The UK Semiconductor Industry ; Un. Sussex .
4. Dosi, G. ; The Semiconductor Industry ; Un. Sussex .
5. Bol. Inf. - SEI ; V3, N.10 ; Brasília , 03-05/83 .
6. SEI ; Relatório Final da CEM ; Brasília ; 07/80 .
7. SEI : Microeletrônica e sua Importância ; Brasília ; 01/81 .
8. SEI ; Regimentos Internos/SEI e CTI ; 01/06/83 .