

Economia



1290001001



IE

TCC/UNICAMP L223m

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

INSTITUTO DE ECONOMIA

**MICROELETRÔNICA: ESTRATÉGIAS DE VERTICALIZAÇÃO
DAS EMPRESAS NACIONAIS**

microeletrônica



João Paulo Garcia Leal

Monografia apresentada ao Instituto de
Economia da Universidade Estadual de
Campinas, sob orientação da Professora
Ana Lucia Gonçalves da Silva.✓

Campinas, Janeiro de 1989✓

ÍNDICE

APRESENTAÇÃO	i
CAPÍTULO I: A PROBLEMATICA DA DIVERSIFICAÇÃO E AS ESPECIFICIDADES DO COMPLEXO ELETRÔNICO.....	3
1.1. Referencial Teórico.....	4
1.1.1. Diversificação como Estratégia de Crescimento	4
1.1.2. Uma Tipologia para as Estruturas de Mercado	6
1.1.3. O Potencial de Crescimento em Diferentes Estruturas de Mercado.....	13
1.1.4. A Diversificação das Atividades Produtivas da Firma.....	15
1.1.4.1. O horizonte de diversificação.....	15
1.1.4.2. A diversificação e as estruturas de mercado.....	17
1.2. O Complexo Eletrônico.....	21
1.2.1. Especificidade Técnica.....	21
1.2.2. Padrões de Concorrência.....	22
1.2.3. Estruturas de Mercado.....	24
1.2.4. Tendência à Integração Vertical.....	25
CAPÍTULO II: ESTRATÉGIAS DE VERTICALIZAÇÃO DAS EMPRESAS NACIONAIS DE MICROELETRÔNICA.....	34
II.1. Configuração dos Grupos Seleccionados no Complexo Eletrônico Brasileiro.....	35
II.2. A Inserção dos Grupos Seleccionados no Segmento de Circuitos Integrados.....	47
II.3. Identificação e Análise das Estratégias de Verticalização da Produção no Sentido do Segmento de Circuitos Integrados por Parte dos Grupos Seleccionados.....	55
II.4. Mudanças Recentes e Considerações Finais.....	58
BIBLIOGRAFIA.....	66

APRESENTAÇÃO

Neste trabalho procura-se identificar e analisar as estratégias de verticalização no sentido da produção de circuitos integrados por parte dos grupos Elebra Eletrônica, Itatê Tecnologia e Sid, selecionados pela SEI - Secretaria Especial de Informática - para a produção dos mesmos sob reserva de mercado e com incentivos governamentais. Parte-se da suposição de que estas estratégias sejam fortemente condicionadas pela configuração da atuação dos grupos nos diversos segmentos do complexo eletrônico, em particular, pelas características do consumo cativo de circuitos integrados, dadas pela inserção dos grupos nos segmentos finais do complexo, principalmente sabendo-se da importância crescente daqueles circuitos para a competitividade dos produtos e sistemas finais do complexo.

Entretanto, os processos de diversificação e, em particular, de verticalização da produção devem ser colocados em um contexto geral como decorrência de uma série de fatores: da necessidade de crescimento destes grupos, impulsionada pela existência de um potencial de acumulação interna superior ao ritmo de crescimento de seus mercados correntes; da atuação de fatores específicos referentes ao complexo eletrônico que estimulam a verticalização, como a crescente convergência tecnológica e de mercados e a tendência à migração do projeto dos bens finais para o projeto dos circuitos integrados; e de especificidades do caso brasileiro, onde há uma política de reserva de mercado para as indústrias nascentes do complexo.

Este trabalho está dividido em dois capítulos. O primeiro capítulo, subdividido em dois itens, procura destacar os fatores que estimulam e condicionam o processo de verticalização da produção. No

Primeiro item, coloca-se a questão da diversificação como uma resposta à acumulação interna dos grupos e, dado que esta é condicionada pelo padrão de concorrência em diferentes estruturas de mercado, é apresentada uma tipologia das estruturas de mercado e dos padrões de acumulação nas diferentes estruturas. Por último, é analisado o processo de diversificação vis-à-vis as estruturas de mercado. No segundo item, o complexo eletrônico é sumariamente definido e são apresentados alguns elementos dos padrões de concorrência e das estruturas de mercado presentes no complexo, visando estabelecer sob a ótica da acumulação de capital os estímulos à diversificação da produção. Por último, é analisada a questão da verticalização da produção à luz de alguns fatores indutores especificamente relacionados ao complexo.

No capítulo II, procura-se identificar e analisar as estratégias de verticalização dos grupos selecionados vis-à-vis sua configuração. Inicialmente, apresenta-se a inserção dos mesmos nos segmentos finais do complexo e no segmento de circuitos integrados, destacando-se suas especificidades e seus principais segmentos de atuação. Posteriormente, são apresentadas e analisadas as virtuais estratégias de verticalização dos grupos vis-à-vis sua configuração nos segmentos finais do complexo. Por último são apresentados alguns fatos recentes com prováveis consequências sobre as estratégias apresentadas, bem como algumas considerações finais a respeito das mesmas.

CAPÍTULO I: A PROBLEMÁTICA DA DIVERSIFICAÇÃO E AS ESPECIFICIDADES DO
COMPLEXO ELETRÔNICO

CAPÍTULO I

A PROBLEMÁTICA DA DIVERSIFICAÇÃO E AS ESPECIFICIDADES DO COMPLEXO ELETRÔNICO

I.1 Referencial Teórico

I.1.1. Diversificação como Estratégia de Crescimento

Inicialmente, convém explicitar o conceito de diversificação que permeará a análise aqui apresentada. Segundo PENROSE (1), pode-se afirmar que "uma firma diversifica suas atividades sempre que, sem abandonar completamente suas antigas linhas de produtos, ela parte para a fabricação de outros, inclusive produtos intermediários, suficientemente diversos daqueles que ela já fabrica, e cuja produção implica em diferenças significativas nos programas de produção e distribuição da firma. A diversificação compreende, desta maneira, incrementos na variedade de produtos finais fabricados, incrementos na integração vertical e incrementos no número de áreas básicas de produção nas quais a firma opera".

Pode-se distinguir três tipos de diversificação segundo as razões que a induzem. A diversificação das atividades de uma firma pode associar-se ao aparecimento casual de uma oportunidade de investimento numa nova atividade ou associada ao desejo de redução dos riscos e das incertezas de permanecer em um número reduzido de mercados e de supe-

(1) PENROSE, Edith. *The Theory of the Growth of Firm*, capítulo 7. In: *Revista de Administração de Empresas*, vol.19, nº4, out./dez. 1979, p.7.

ração dos efeitos de flutuações sazonais da demanda. Por último, a diversificação pode ser tida como o resultado da política de crescimento da firma. Nesse sentido, a diversificação torna-se uma forma de concorrência, pressupondo, portanto, a busca de oportunidades para a diversificação. Tendo em vista nossos propósitos, apenas este último tipo de diversificação será objeto de análise.

A diversificação, enquanto política de crescimento, é o resultado do esforço da firma de superar os obstáculos impostos à sua expansão pelo ritmo de crescimento da demanda de seus produtos básicos. Se "a capacidade de crescimento das firmas é maior que o permitido pelos mercados e pelos produtos existentes, elas terão aí, um incentivo para diversificar-se" (2). "A acumulação interna da firma mais o montante de capitais de terceiros que ela pode absorver definem seu potencial de crescimento durante um certo período, isto é, a expansão da firma como um unidade produtiva que resultaria da utilização de todos os recursos à sua disposição para investir" (3). A acumulação interna da firma é definida como sendo igual ao volume de lucros retidos por ela - que é função de sua política de distribuição de dividendos - mais o montante de lucros retidos como depreciação. A acumulação interna da firma determina, em última instância, o montante máximo de capitais de empréstimo, portanto um limite superior para o seu investimento (4).

*Considerando que a acumulação interna de lucros não tem outro propó-

(2) PENROSE, *op. cit.*, p. 23.

(3) GUIMARÃES, Eduardo Augusto. Acumulação e Crescimento da Firma. Um estudo de organização industrial. Rio de Janeiro, Zahar, 1982, p. 28.

(4) STEINDL, Josef. Matucidade e Estagnação do Capitalismo Americano. São Paulo, Abril Cultural (Os Economistas), 1983, p. 61-62 e GUIMARÃES, *op. cit.*, p. 27.

sito senão financiar o investimento e o crescimento, nossa hipótese básica relativa à decisão de investir é que a existência de capital acumulado internamente é, por si só, um estímulo para a firma investir" (5).

Caso a taxa de expansão da demanda do mercado corrente da firma seja inferior aos fundos acumulados internamente pela firma (ou mesmo inferior ao potencial de crescimento dela), deve-se supor que esta empreenderá esforços no sentido de alcançar uma maior taxa de crescimento, seja mantendo sua linha de produtos inalterada ou não. As outras opções de utilização desses fundos implicam na revisão de suas políticas de endividamento e de distribuição de dividendos, sendo que nestes casos há aceitação pela firma de uma taxa menor de crescimento via-à-vis os fundos por ela acumulados. Uma maior taxa de crescimento para a firma pode ser obtida acelerando-se o ritmo de crescimento da demanda de seu mercado corrente; absorvendo parte da demanda suprida por concorrentes e aumentando sua participação em seu mercado corrente; e/ou diversificando suas atividades produtivas, logo ampliando sua linha de produtos e expandindo seu mercado corrente. A(s) estratégia(s) de crescimento a ser(em) seguida(s) depende(m), em grande medida, da(s) estrutura(s) de mercado na(s) qual(is) a firma opera.

I.1.2. Uma Tipologia para as Estruturas de Mercado (6)

(5) GUINARDES, *op.cit.*, p. 29.

(6) A tipologia das estruturas de mercado apresentada a seguir baseia-se em POSSAS, Mario Luiz. Estruturas de Mercado em Oligopólio. São Paulo, Hucitec, 1985.

Crítérios como o número de concorrentes e a forma predominante de concorrência no mercado - por preço ou por diferenciação de produtos - permitem a construção de uma tipologia insuficiente das estruturas de mercado, por seu conteúdo simplista e sua natureza estática (7). O número de concorrentes caracteriza dois tipos básicos de mercado: o oligopólio e o mercado competitivo. A forma predominante de concorrência qualifica-os.

Os elementos nos quais baseia-se a tipologia das estruturas de mercado apresentada a seguir extrapolam esses critérios, incorporando outros elementos do padrão de concorrência, além das formas de concorrência, como os "elementos tecnológicos, de custos, de inovação de produtos e de ampliação da capacidade que possam erigir barreiras à entrada em distintas formas e níveis e determinar diferentes padrões de expansão" (8). Assim, as estruturas de mercado tipificadas são: os oligopólios concentrado, diferenciado, diferenciado-concentrado (ou misto) e competitivo e o mercado competitivo.

O oligopólio concentrado caracteriza-se, quanto à forma de concorrência, pela reduzida importância da diferenciação de produto, dada

(7) POSSAS, *op.cit.*, p. 93.

(8) POSSAS, *op.cit.*, p. 182.

sua natureza essencialmente homogênea (9). Por outro lado, a concorrência por preço tende a ser pouco usual, uma vez que as "empresas marginais" (10) desta estrutura apresentam margens de lucro relativamente elevadas e, portanto, certa resistência financeira para fazer frente à concorrência por preço.

A possibilidade de manutenção de margens de lucro elevadas pelo conjunto das empresas atuantes nesta estrutura decorre da existência de importantes barreiras à entrada de novos concorrentes. Estas são determinadas pela presença de significativas economias técnicas de escala e/ou indivisibilidades técnicas, que determinam geralmente uma elevada relação capital/produto; pela necessidade de um considerável capital inicial mínimo; e, em alguns casos, pelo controle de tecnologia ou da oferta de insumos (ou da maior facilidade de acesso a es-

(9) A vocação para a diferenciação de produto é determinada pela existência de certas características dos produtos e dos consumidores. Produtos multidimensionais, ou seja, aqueles que são avaliados segundo múltiplos critérios, e cujos critérios de avaliação são subjetivos, ao contrário dos produtos homogêneos, tendem a apresentar uma maior margem para a diferenciação. A vocação para a diferenciação é também determinada pelo ritmo de avanço tecnológico relacionado com determinados produtos e com seus processos produtivos (GUIMARÃES, *op. cit.*, p. 36-40).

(10) As empresas marginais de uma estrutura de mercado qualquer são aquelas que apresentam os custos de produção mais elevados. A existência de diferenças de custos entre empresas marginais e não marginais estabelece uma hierarquia ou diferenças de margens de lucro (STEINDL, *op. cit.*, p. 58-60).

tes), implicando em uma alta concentração econômica e técnica da produção.

O comportamento do investimento, tanto reduzindo custos e melhorando a qualidade do produto, quanto ampliando a capacidade e antecipando-se a um crescimento esperado do mercado, é o principal elemento de concorrência nos mercados caracterizados como de oligopólio concentrado. O potencial de crescimento das empresas de maior porte destes mercados permite, via de regra, uma extensa gama de investimentos financeiramente viáveis, embora a relação capital/produto acima da média possa implicar em "dificuldades financeiras em implementar projetos de investimento, em geral de longa maturação, que atendem a expectativas de crescimento rápido e prolongado do mercado. Tais dificuldades são comumente contornadas através de uma política de preços administrados de tal forma a assegurar a viabilidade financeira da ampliação de capacidade nestas circunstâncias". A redução do nível de barreiras à entrada, como efeito da expectativa do próprio crescimento acelerado do mercado, é contrarrestada pelo "fato de os projetos de investimento estarem em andamento (...) elemento dissuasivo relevante e, com grande probabilidade, suficiente" (ii) para inibir a entrada de concorrentes potenciais.

O oligopólio diferenciado tem a diferenciação de produto como forma predominante de concorrência. Do mesmo modo que no oligopólio concentrado, a resistência financeira das empresas marginais determina

(ii) POSSAS, *op.cit.*, p.184.

que a concorrência por preço (12) não seja um recurso habitual também no caso do oligopólio diferenciado. Além disso, o esforço permanente de diferenciação de produto acarreta custos indiretos elevados, implicando que qualquer variação para baixo nos preços, como mecanismo de concorrência, tenha efeitos negativos relativamente mais elevados sobre o nível de lucros.

A natureza das barreiras à entrada no caso do oligopólio diferenciado está, relativamente ao oligopólio concentrado, mais associada às chamadas economias de escala de diferenciação - fixação de marca e da identidade empresa/consumidor -, do que à ocorrência de economias técnicas de escala e/ou indivisibilidades, ou mesmo, ao volume mínimo de capital inicial, "com o que o grau de concentração técnica e econômica destes mercados [oligopólios diferenciados] é em regra bem inferior ao existente nos oligopólios concentrados" (13). A existência destas barreiras à entrada não implica na impossibilidade de entrada de novos concorrentes, porém esta associa-se, principalmente, a um significativo esforço de vendas capaz de alterar a preferência dos consumidores, o que implica em desvantagens absolutas de custos para as empresas entrantes.

O investimento em ampliação de capacidade em oligopólios diferenciados é, relativamente ao oligopólio concentrado, de um lado, facilitado

(12) Embora a concorrência por preço não seja um recurso habitual para os dois casos de oligopólios já referidos, isso não quer dizer que a manutenção de um diferencial de preço, em particular no caso do oligopólio diferenciado, não possa ser utilizada como um mecanismo de diferenciação de produto.

(13) POSSAS, *op. cit.*, p. 187.

estado pela magnitude menos elevada das economias técnicas de escala e/ou indivisibilidades e, de outro, obstaculizado pelos gastos com diferenciação de produto. De qualquer forma, a possibilidade de que haja um potencial de crescimento subutilizado em empresas do oligopólio diferenciado é dada por margens de lucro elevadas, garantidas por importantes barreiras à entrada e por ganhos monopolísticos com a introdução pioneira de produtos diferenciados.

O oligopólio concentrado-diferenciado ou misto apresenta elementos dos oligopólios concentrado e diferenciado: a diferenciação de produto é a forma predominante de concorrência e as barreiras à entrada devem-se não somente às economias de diferenciação, como também às economias de escala e/ou indivisibilidades técnicas e ao capital inicial mínimo ser significativo. Em função disso, o investimento no oligopólio misto incorpora, também, duas ordens de fatores: a expansão da capacidade se dá pela expectativa de crescimento da demanda e pelo esforço de aumentar a participação no mercado, através da diferenciação de produto.

O grau de concentração técnica e econômica nesses mercados, dado o nível das barreiras à entrada, situa-se, via de regra, num ponto intermediário entre os graus de concentração dos oligopólios concentrado e diferenciado, podendo, até mesmo, aproximar-se do primeiro.

A possibilidade de existência de um potencial de crescimento não utilizado em empresas de oligopólios mistos resulta de margens de lucro elevadas - característica comum às empresas de oligopólios concentrado e diferenciado - e de virtuais ganhos com a diferenciação pioneira de produto - esta comum às empresas do oligopólio diferenciado.

O oligopólio competitivo em comparação com as outras estruturas oligopólicas caracteriza-se por uma menor concentração técnica e eco-

ômica da produção e por apresentar margens de lucro menos elevadas, refletindo o nível reduzido das barreiras à entrada de novos concorrentes. Por outro lado, a concorrência por preço nesta estrutura é passível de ser empregada por parte das empresas não marginais, dado que prevalece uma menor concentração da produção e uma baixa resistência financeira de empresas marginais. "Embora frequentemente haja alguma oportunidade para diferenciação do produto, a concorrência se realiza predominantemente em preços. Como se trata de oligopólio, no entanto, isto não significa que esta forma de competição atue indiscriminadamente" (14).

Dada a magnitude pouco elevada das margens de lucro, é pouco provável que o potencial de crescimento das empresas de oligopólios competitivos, mesmo daquelas não marginais melhor situadas, exceda sistematicamente o ritmo de expansão do mercado corrente.

O mercado competitivo é caracterizado pelo fato de não existir barreiras à entrada relevantes, o que implica que o mercado é bastante desconcentrado e que as margens de lucro reduzem-se a um mínimo aceitável (15). A concorrência por preço é a forma predominante e a diferenciação de produto, como no caso do oligopólio competitivo, embora não seja descartada, não é usual.

A improbabilidade de que o potencial de crescimento das empresas atuantes em mercados competitivos exceda o ritmo de expansão do mercado é dada pelo fato de as margens de lucro serem mínimas.

(14) POSSAS, *op. cit.*, p. 191-192.

(15) As margens de lucro em mercados competitivos podem, no entanto, apresentar alguma diferenciação de empresa para empresa.

I.1.3. O Potencial de Crescimento em Diferentes Estruturas de Mercado

Nas estruturas de mercado onde prevalecem margens de lucro relativamente pequenas (o oligopólio competitivo e o mercado competitivo), devido à pouca importância ou à inexistência de barreiras à entrada, é pouco provável que o potencial de crescimento das empresas exceda o ritmo de expansão do mercado. No entanto, considerando-se a possibilidade de que isso ocorra para as empresas com margens de lucro relativamente maiores, a concorrência por preço permite que estas empresas realizem seu potencial de crescimento aumentando sua participação no mercado em detrimento da participação de empresas com menor resistência financeira, eliminando-as ou não do mercado. Em particular, no caso de o potencial de crescimento ser superior ao ritmo de expansão da demanda em um mercado competitivo, há uma tendência à queda de preço e de margens de lucro determinando a saída de produtores marginais e ajustando o potencial de crescimento das empresas sobreviventes ao ritmo de expansão do mercado.

Na situação oposta, isto é, se o crescimento da demanda é superior ao potencial de crescimento das empresas instaladas, há uma tendência ao incremento no preço e nas margens de lucro - em mercados competitivos - e uma tendência ao rebaixamento das barreiras à entrada - em oligopólios competitivos - capazes de estimular a entrada de novos concorrentes.

Pode-se destacar, portanto, que nestas estruturas de mercado, dado o nível das margens de lucro, não só é pouco provável uma situação onde o potencial de crescimento das empresas exceda sistematicamente o ritmo de expansão do mercado, mas que, principalmente, existe a concorrência por preço como um mecanismo particular de ajustamento. Assim

Um excedente persistente de acumulação interna tende a ser pouco provável.

Nas estruturas de mercado onde prevalecem margens de lucro elevadas (oligopólios concentrado, diferenciado e misto), devido à presença de significativas barreiras à entrada, torna-se provável que haja um potencial de crescimento subutilizado até mesmo nas empresas marginais que atuam nestas estruturas, dado o ritmo de expansão do mercado. Além disso, estas estruturas caracterizam-se por não ser provável o recurso à concorrência por preço, dada a resistência financeira apresentada pelas empresas marginais. Portanto, não há o mecanismo de ajustamento por preço, tornando possível um excedente persistente de potencial de crescimento em empresas bem situadas.

Para uma empresa de uma dessas estruturas oligopolizadas, a permanência de um potencial de crescimento não realizável a induz à procura de um escoadouro para o mesmo. A decisão básica quanto à realização de um investimento em ampliação da capacidade - nos casos dos oligopólios concentrado e misto - está associada à perspectiva de um crescimento da demanda, portanto este investimento é improvável numa situação onde o potencial de crescimento exceda a expansão do mercado. Uma política agressiva de diferenciação de produto - nos casos dos oligopólios misto e diferenciado - é um meio possível para a ampliação da participação da empresa em seu mercado corrente. No entanto, ela apresenta limites impostos pelas próprias características destes mercados.

Um potencial de crescimento não realizável no interior do próprio mercado corrente pode levar as empresas dos oligopólios concentrado, diferenciado e misto à diversificação de suas linhas de produto, expandindo as fronteiras de seus mercados correntes. A adoção por parte de uma empresa de uma política de diversificação para a realização do

seu potencial de crescimento não exclui em absoluto as outras estratégias possíveis de expansão para cada estrutura - investimento à frente do crescimento esperado do mercado e/ou diferenciação de produto. Todas essas estratégias de expansão são, portanto, possíveis, dependendo da estrutura de mercado, e a decisão quanto à adoção de uma delas ou mais de uma depende, em última instância, da análise dos fatores objetivos que influem nesta decisão e da própria política definida pela empresa. Sendo assim, a diversificação produtiva é apenas uma das estratégias possíveis de expansão das atividades e, portanto, de realização do potencial de crescimento da empresa.

I.1.4. A Diversificação das Atividades Produtivas da Firma

I.1.4.1. O horizonte de diversificação

De acordo com PENROSE, são relevantes para a discussão da questão da diversificação das atividades da firma os conceitos de base de produção ou base tecnológica e de área de mercado ou área de comercialização, definidas respectivamente como: "cada tipo de atividade produtiva que utiliza máquinas, processos, habilidades e matérias-primas, todas complementares e intimamente associadas no processo de produção" e "cada grupo de clientes, que a firma espera influenciar por meio do mesmo programa de vendas" (16). Portanto, uma mesma indústria pode ter bases tecnológicas e/ou áreas de comercialização distintas e diferentes indústrias podem ter bases tecnológicas e/ou áreas de comercialização iguais.

(16) PENROSE, *op. cit.*, p. 9.

A direção e o sucesso da diversificação estão relacionados à capacidade interna da empresa, no que se refere ao atendimento de certos requisitos associados à diversificação, principalmente "o acesso e a capacidade da firma para utilizar a tecnologia associada à nova atividade e sua eficiência em alcançar custos competitivos, e o que depende, por sua vez, não apenas de sua qualificação técnica mas também dos custos aos quais pode adquirir os diversos insumos; a capacidade da firma para conquistar clientes no novo mercado e superar possíveis preferências pelos produtos das firmas existentes e sua capacidade para ajustar-se ao padrão de competição vigente na indústria". Portanto, "o padrão normal de diversificação se caracteriza pelo movimento da firma diversificante na direção de indústrias no interior de sua base tecnológica e/ou área de comercialização e na direção de indústrias vizinhas do ponto de vista dessa base e/ou área. Nesse sentido, é ilícito sugerir que a base tecnológica e a área de comercialização da firma definem seu horizonte de diversificação" (17).

Os padrões de concorrência vigentes, tanto na estrutura onde a firma diversificante opera, quanto na estrutura para onde esta se diversifica, vão condicionar também o processo de diversificação, pois estes determinam não só a capacidade de ajustamento da firma ao padrão de concorrência na nova indústria, como também o nível e o tipo de barreiras à entrada e a capacidade de reação das firmas já estabelecidas nesta indústria. Sendo assim, o horizonte de diversificação e os padrões de concorrência envolvidos vão condicionar a direção e a possibilidade de êxito do processo de diversificação da firma.

Cabe agora, portanto, examinar o processo de diversificação à luz

(17) GUINARDES, *op. cit.*, p. 63-64 (grifo do autor).

dos padrões de concorrência traçados no item I.1.2., à fim de estabelecer as especificidades características de cada estrutura de mercado no que diz respeito à diversificação das atividades produtivas da firma.

I.1.4.2. A diversificação e as estruturas de mercado

Na análise, a seguir, procurar-se-á destacar, inicialmente, as especificidades da diversificação decorrentes do padrão de concorrência em oligopólios concentrado e diferenciado. As especificidades relativas ao oligopólio misto serão tratadas depois, pois estas, assim como este, apresentam elementos comuns aos oligopólios concentrado e diferenciado. Quanto às firmas atuantes em oligopólios competitivos e em mercados competitivos, embora a diversificação não seja uma prática usual pelas próprias características destas estruturas, assume-se que, se esta ocorrer, suas especificidades não diferirão substancialmente daquelas associadas às estruturas oligopólicas que serão analisadas.

As firmas de oligopólios diferenciados, devido ao fato de a forma predominante de concorrência ser a diferenciação de produto, contam com um certa capacitação, que tende a ampliar suas possibilidades de diversificação. A prática sistemática de Pesquisa e Desenvolvimento (P & D), de esforço de vendas e de propaganda para a diversificação de produto criam vantagens para a diversificação como, de um lado, a fixação da identidade empresa-consumidor e da marca do produto que, no momento de entrada em um novo mercado, podem atrair consumidores e facilitar a mudança de eventuais preferências dos consumidores por produtores já estabelecidos; e, de outro, o domínio de tecnologias aplicáveis em outras indústrias ou mesmo novos produtos passíveis de serem

introduzidos em novos mercados.

As firmas de oligopólios concentrados, no que se refere à diferenciação de produto, não possuem as vantagens para a diversificação sugeridas para aquelas dos oligopólios diferenciados. Nos oligopólios concentrados, "a pesquisa tecnológica empreendida (...) será, provavelmente, mais concentrada na linha de produção da firma e mais voltada para a tecnologia de processo e para redução de custos e, portanto, menos adequada para gerar, como um subproduto, oportunidades para a diversificação das atividades da firma" (18).

No mesmo sentido, as firmas de oligopólios concentrados *vis-à-vis* as de oligopólios diferenciados não possuem uma capacitação gerencial acostumada à prática da concorrência por diferenciação de produto, por isso a diversificação destas firmas, quando na direção de oligopólios diferenciado ou misto, tende a encontrar dificuldades para a adaptação a esta forma de concorrência. "Por outro lado, mais frequentemente do que no caso do oligopólio diferenciado, seu esforço de diversificação contemplará a integração vertical de suas atividades" (19). Esta apresenta importantes oportunidades para a diversificação da produção em oligopólios concentrados. Nestes, a firma, como compradora ou fornecedora, frequentemente adquire conhecimentos acerca das formas de comercialização e dos requisitos tecnológicos da indústria da qual compra ou para a qual vende. Essa tendência sofre um impacto positivo, como já visto, devido à realização de investimentos para a redução de custos e para a melhora da qualidade do produto, como forma de concorrência em oligopólios concentrados. Além disso, a firma diversificante

(18) GUIMARÃES, *op. cit.*, p. 65.

(19) GUIMARÃES, *op. cit.*, p. 65.

em parte ou totalidade da produção na nova indústria sob a forma de mercado cativo - no caso da verticalização para trás - ou independente de fornecedores externos - no caso da verticalização para frente. Em particular, na integração para trás, o controle da produção a jusante do processo produtivo por uma firma pode assegurar-lhe vantagens absolutas de custos e reforçar as barreiras à entrada de novos concorrentes (20).

O caráter híbrido do oligopólio misto, no sentido da fusão de elementos encontrados nos oligopólios concentrado e diferenciado, confere às firmas desta estrutura, no que se refere à diversificação, a mesma ordem de oportunidades analisadas para as firmas dos oligopólios concentrado e diferenciado. Em particular, a integração vertical pode ser uma possibilidade igualmente atraente para a diversificação da produção com ganhos de competitividade e elevação do nível de barreiras à entrada. Firms de oligopólios mistos devem contar com um quadro gerencial capacitado para a concorrência por diferenciação de produto, portanto, sob este aspecto, a diversificação no sentido de oligopólios diferenciado ou misto não deve gerar problemas significativos quanto à adaptação nessa forma de concorrência.

As fusões diversificantes (21) - aquelas aquisições de firmas já estabelecidas numa indústria com o objetivo de superar obstáculos inerentes ao afastamento da base tecnológica e/ou área de comercialização da firma diversificante - permitem a superação desses obstáculos e de outros à diversificação da firma. A fusão diversificante permite que a entrada da firma diversificante não ocasione um excesso de capacidade instalada na indústria ou reações defensivas por parte das firmas

(20) GUIMARÃES, *op. cit.*, p. 66.

(21) GUIMARÃES, *op. cit.*, p. 66-67.

já estabelecidas e, principalmente, ela pode ser o único meio de entrada na indústria no caso da existência de patentes ou de controle sobre a oferta de insumos e matérias-primas pelas firmas estabelecidas.

Por último, cabe considerar a questão da realização do potencial de crescimento de firmas diversificadas (22) vis-à-vis os mercados em que operam. Firms diversificadas que atuem em oligopólios como o concentrado, diferenciado e/ou misto em estruturas como o oligopólio competitivo e/ou o mercado competitivo podem, a princípio, realizar seu potencial de crescimento transferindo fundos gerados por suas quase-firmas que operam nos primeiros para aquelas que operam nos mercados competitivos e/ou oligopólios competitivos. Tal situação não ocorre em relação às firmas diversificadas de mercados exclusivamente do primeiro grupo - oligopólios concentrado, diferenciado e/ou misto -, embora exista a possibilidade de realocar os fundos gerados entre as quase-firmas de modo a garantir a realização do potencial de crescimento da firma como um todo, na situação onde o potencial de crescimento de uma quase-firma, ou de um grupo delas, seja inferior à expansão do mercado e o de outra ou de outras seja superior ao ritmo de expansão do mercado. No caso contrário, ou seja, quando o potencial de crescimento da firma diversificada é inferior à expansão do seu merca-

(22) A firma diversificada "caracteriza-se pela existência de divisões operacionais basicamente estanques ou quase-firmas que são coordenadas pela gerência central (...) que está principalmente voltada para decisões estratégicas envolvendo o planejamento, a avaliação e o controle das quase-firmas, as decisões finais relativas a investimento e a alocação de recursos entre as quase-firmas" (GUIMARÃES, *op. cit.*, p. 26, grifo do autor).

do total, há a alternativa de priorizar determinado mercado particular, mesmo que isso implique numa perda de participação em outro(s) mercado(s).

I.2. O Complexo Eletrônico

I.2.1. Especificidade Técnica

As indústrias de eletrônica são, apesar da variada gama de produtos e sistemas fornecidos a mercados distintos, caracterizadas por apresentarem uma base técnica comum, que vai além dos processos de produção, estendendo-se aos componentes (23), aos insumos e matérias-primas e aos conhecimentos técnicos e científicos. Esse fato tem levado à proposição de tratar esse conjunto de indústrias como um "complexo" industrial, com interligações horizontais e verticais entre as indústrias que o compõem e "cuja dinâmica apresenta fortes características de organicidade, movendo-se suas partes de maneira articulada,

(23) Os componentes eletrônicos são classificados em ativos, passivos e híbridos. Entre os componentes ativos estão os optoeletrônicos, válvulas e os semicondutores (discretos e circuitos integrados). Entre os passivos estão os resistores, capacitores, circuitos impressos, entre outros (SILVA, Ana Lucia Gonçalves da. A Indústria de Componentes Eletrônicos Semicondutores: Padrão de Conhecimento Internacional e Inserção do Brasil. Campinas, 1985. Dissertação de Mestrado. Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, mimeo, p.7).

mesma que em ritmo desigual" (24).

A esta especificidade - mesma base ou unidade técnica -, somam-se o padrão de concorrência e a estrutura de mercado de cada uma das indústrias que compõem o complexo eletrônico, determinando, em grande medida, a importância da integração vertical da produção e, em particular, a relevância dada à indústria de componentes semicondutores (SCs) (25). Estes aspectos econômicos serão tratados sumariamente a seguir, a fim de inseri-los no contexto proposto.

I.2.2. Padrões de Concorrência

Os produtos eletrônicos são basicamente definidos de acordo com os seguintes atributos: desempenho, durabilidade, confiabilidade e preço. Segundo ERBER (26), a forma de concorrência predominante a nível de mercado no conjunto das indústrias do complexo é a diferenciação de produto, isto é, a concorrência se dá através dos atributos desempe-

(24) ERBER, Fábio Stefano. O Complexo Eletrônico - Estrutura, Evolução Histórica e Padrão de Competição. Rio de Janeiro, UFRJ, Instituto de Economia Industrial, 1983 (Texto para Discussão, 19), p. 3-4. O "complexo eletrônico" abrange diferentes indústrias, tais como as de informática, automação de escritórios, telecomunicações, automação industrial e robótica, instrumentação técnica e científica e eletrônica de consumo. Para uma discussão detalhada ver, também, p. 5-25.

(25) Para uma definição e um breve histórico da indústria de componentes semicondutores ver SILVA, *op. cit.*, p. 6-10.

(26) Cf. ERBER, *op. cit.*, p. 27-28.

cho, durabilidade e confiabilidade. Embora a diferenciação de produto seja predominante e a importância dada a esses atributos maior e crescente, há que qualificar os produtos eletrônicos segundo a relevância dada à qualidade ou ao preço dos mesmos. Pode-se dizer que os produtos "intensivos em qualidade" são aqueles cuja importância dada ao preço é significativamente inferior aos outros atributos e, em contrapartida, exige-se rígidas especificações técnicas como, por exemplo, as dos componentes semicondutores não padronizados. Estes foram e são produzidos, via de regra, por empresas de pequeno porte e volume de produção; comercializados com preços elevados e a concorrência se dá notadamente na capacidade de inovação e na qualidade do produto.

Contrapõem-se aos componentes não padronizados, os componentes padronizados, "intensivos em preços". Pelo menos até o final dos anos setenta, a distinção entre os produtores desses dois tipos de SCs era bastante precisa (27): aqueles eram produzidos por empresas pequenas, as da "little league", enquanto estes eram produzidos pelas da "big league", empresas de grande porte e líderes no mercado mundial. Para os componentes padronizados, o atributo preço adquire maior importância comparativamente aos não padronizados. Portanto, nesse segmento as economias de escala estáticas e dinâmicas e uma estratégia de comercialização agressiva determinam, em grande parte, a competitividade do

(27) Cf. SILVA, *op. cit.*, p. 62-70. A partir dos anos oitenta, com o surgimento e o desenvolvimento de novos SCs não padronizados (os "semi-customs", os "standard cells" e os "programmable logics") aquela distinção tem-se tornado menos precisa, pois os novos não padronizados permitem certa padronização do produto em algumas fases do processo produtivo.

produto.

De acordo com o padrão de concorrência acima referido - seja o que privilegia a concorrência por preço, seja a diferenciação de produto -, as inovações, no que se referem aos insumos e matérias-primas, aos processos produtivos e/ou aos componentes SCs, adquirem grande relevância como forma de manutenção da competitividade e ampliação da participação no mercado, seja pela redução da relação preço-performance, seja pela possibilidade de diferenciação dos produtos.

I.2.3. Estruturas de Mercado

A tendência "nas diversas indústrias do complexo eletrônico parece ser de consolidação de oligopólios, contrarrestada apenas parcialmente pelo surgimento de nichos, frutos de uma maior divisão de trabalho nas etapas a montante do processo de produção e da maior especificidade de uso dos bens finais" (28). Ao elevado grau de concentração e à vocação para diferenciação de produto, somam-se certas características gerais que atuam dinamicamente sobre o conjunto daquelas indústrias, notadamente sobre a indústria de componentes, no sentido de reforçar-lhes a tendência à oligopolização concentrada (29) e diferenciada, pela elevação das barreiras à entrada e pelo acirramento da concorrência,

(28) ERBER, *op.cit.*, p. 52-53.

(29) Um exemplo da tendência à concentração refere-se à produção de circuitos integrados: as dez maiores empresas fabricantes destes componentes detinham 59,4% da produção mundial em 1984, sendo que, em 1978, detinham 53,9% da mesma (Cf. SILVA, *op.cit.*, p.iii-ii2).

quais sejam (30):

- elevação dos custos de Pesquisa e Desenvolvimento (P & D), objetivando ganhos de competitividade tanto pela diferenciação de produto quanto pela redução dos custos de produção, em resposta, ao acirramento da concorrência e ao intenso desenvolvimento tecnológico, ocorridos no período recente;

- elevada escala mínima de produção e elevado capital mínimo exigido, devido à importância das economias de escala estáticas e dinâmicas e aos custos de P & D, já referidos;

- crescente automação do processo produtivo, com o objetivo de reduzir a relação preço-performance, aumentando as necessidades mínimas de capital e de escala produtiva.

1.2.4. Tendência à Integração Vertical

A tendência à integração vertical ou verticalização da produção deve ser vista como o resultado da crescente homogeneização da base técnica e do fato de a diferenciação de produto ser a forma predominante de concorrência do complexo eletrônico.

A difusão da tecnologia microeletrônica, se, "num primeiro momento, se restringiu basicamente ao setor de processamento de dados, ao longo da década de setenta, gestou uma mudança profunda neste quadro com a disseminação desta tecnologia em outros segmentos de produtos finais.

(30) SILVA, op. cit., p. 128-130.

do complexo" (31). A homogeneização da base técnica do complexo, a partir, principalmente, da tecnologia microeletrônica, explica a importância que assume a indústria de SCs, em particular o segmento de circuitos integrados, para o complexo como um todo, pelos impactos do desenvolvimento daquela sobre os diferentes produtos deste. Por outro lado, com o desenvolvimento de novos produtos/novos mercados, a homogeneidade da base técnica não permite enquadrá-los "no interior das fronteiras de um único segmento do complexo, evidenciando uma tendência que merece ser apontada: a crescente fluidez destas fronteiras com o consequente alargamento de 'zonas cinzentas' entre os principais segmentos do complexo" (32), ou seja, uma tendência à convergência de mercados no complexo.

A diferenciação de produto, como forma predominante de concorrência a nível de mercado, deve-se, como visto, ao caráter multidimensional dos produtos do complexo eletrônico. As inovações tecnológicas adquirem, portanto, importância significativa como elemento de concorrência, pois possibilitam reduções de custos e/ou criam oportunidades para a diferenciação do produto.

Os componentes SCs, em particular os circuitos integrados, vêm apresentando, devido ao rápido desenvolvimento tecnológico dessa indústria a partir dos anos cinquenta, melhoras significativas no desempenho, durabilidade e confiabilidade e substanciais reduções de custos, com implicações semelhantes para os produtos e sistemas finais

(31) COUTINHO, Luciano Galvão (coord.) et alii. O "Complexo Eletrônico" no Brasil - Subsídios para uma Política Industrial e Tecnológica. Relatório Final de Pesquisa referente Auxílio CNPq. Campinas, Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, 1986, mimeo, p. 4.

(32) COUTINHO et alii, op. cit., p. 4 (grifo dos autores).

que os utilizam. Dados a crescente homogeneização da base técnica e a convergência de mercados no complexo e os efeitos das inovações sobre as oportunidades de diferenciação de produto, a indústria de componentes SCs, em particular o segmento produtor de circuitos integrados, apresenta-se como um referencial importante para a tendência à verticalização da produção no complexo eletrônico (33).

A indústria de componentes semicondutores, sob este aspecto, deve ser qualificada quanto ao tipo de SC por ela produzido - componentes discretos e circuitos integrados -, para justificar o destaque que vem sendo dado ao segmento produtor de circuitos integrados (CIs). "Os dispositivos discretos são aqueles que desempenham uma única função eletrônica (transistor, diodo, tiristor e retificador) necessitando serem conectados a outros componentes para formar um circuito elétrico. Os circuitos integrados reúnem funções de inúmeros componentes discretos (...) que, assim integrados, conduzem-se como um único e complexo sistema. Os circuitos integrados diferenciam-se por níveis de integração, e a tendência é no sentido de CIs cada vez mais complexos e de mais alta performance; portanto, de aumento crescente na densidade dos mesmos" (34).

(33) "A literatura sobre a indústria enfatiza o papel desempenhado nesse processo de competição pelos componentes eletrônicos semicondutores (o 'coração' técnico da indústria) e pela mão-de-obra qualificada (...) As empresas do setor apresentam uma forte tendência a produzir internamente os principais elementos do seu processo produtivo, tanto em termos de componentes eletrônicos e maquinaria, como de formação de pessoal". ERBER, *op. cit.*, p.43-44 (grifo do autor).

(34) SILVA, *op. cit.*, p. 21.

A participação dos componentes discretos no total do mercado de SCs apresenta uma clara tendência à queda, em função das próprias características dos mesmos, implicando na substituição crescente de conjuntos destes por circuitos integrados. Por outro lado, essa tendência é reforçada, "como resultado dos contínuos desenvolvimentos da tecnologia da integração em larga escala utilizada na confecção" (35) dos circuitos integrados.

Em relação aos circuitos integrados, estes podem ser qualificados quanto à forma de apresentação dos dados, isto é, entre circuitos digitais e circuitos lineares (ou analógicos). Os circuitos lineares são comuns em bens de consumo e, muitas vezes, são a interface com os circuitos digitais. Estes incluem memórias, microprocessadores e circuitos lógicos e caracterizam-se por um rápido desenvolvimento tecnológico, implicando substanciais reduções de custos e melhoras no desempenho das sucessivas gerações desses produtos (36).

O rápido desenvolvimento dos circuitos digitais e de suas aplicações implicou na crescente difusão da tecnologia digital, possibilitando uma forma comum de tratamento de dados para os diferentes produtos e sistemas finais do complexo eletrônico. Assim, vem-se observando um persistente aumento na participação dos circuitos digitais em de-

(35) SILVA, *op. cit.*, p. 23. Para os anos de 1967, 1976 e 1984, a participação dos componentes discretos no total das vendas de SCs a nível mundial foi de 75, 48 e 20%, respectivamente, e estima-se esta participação em 13%, em 1990 (SILVA, *op. cit.*, p. 22).

(36) SILVA, *op. cit.*, p. 28-31 e 51.

crimento da participação dos circuitos lineares no total dos circuitos integrados comercializados ao longo da década de oitenta (37).

	1983	1985	1990
- linear	24	20	14
- digital	76	80	86

A tendência à verticalização da produção caracteriza-se, no que se refere aos circuitos integrados, por apresentar dois aspectos distintos (38). A partir dos produtores de SCs, a verticalização-para-frente é apontada como um movimento "natural" e de baixo custo relativo, pois a produção de SCs mais complexos - como os circuitos integrados que desempenham um número crescente de funções - requer capacitação para projetar não apenas o componente mas, também, a respeito do projeto dos produtos e sistemas finais que o conterão. A verticalização-para-trás de produtores finais deve ser entendida a partir de um movimento amplo de convergência tecnológica e de mercados e, em particular, como uma consequência do aumento da importância dos componentes para a competitividade dos produtos e sistemas finais produzidos pelas diferentes indústrias do complexo. Em resumo, a tendência à verticalização-para-trás reflete a crescente migração do projeto dos bens finais para o do componente, especialmente dos circuitos integrados - característica essa também associada à verticalização-para-frente -, e o consequente aumento do valor adicionado aos componentes relativamente aos

(37) SILVA, *op. cit.*, p. 29.

(38) SILVA, *op. cit.*, p. 131-134.

bens finais, levando, portanto, os produtores destes à produção cativa ou semi-cativa (39) de SCs.

A produção exclusivamente cativa apresenta, no entanto, desvantagens, pois pode não permitir a obtenção das economias de escala estáticas e dinâmicas. Contrapõe-se à produção cativa, portanto, a semi-cativa, que evita a desvantagem de não se ter escala de produção, mantendo-se a vantagem daquela, qual seja, em última instância, a maior competitividade dos produtos e sistemas finais em seus mercados. Entretanto, essa distinção entre produção cativa e semi-cativa vem sofrendo modificações com o desenvolvimento dos novos circuitos integrados não padronizados, das "silicon foundries" e de novas técnicas de projeto de circuitos, como se verá a seguir.

Como mencionado no item I.2.2, até o final dos anos setenta, os circuitos padronizados ou "standards" eram produzidos por empresas líderes no mercado mundial, que tinham sua competitividade baseada, principalmente, no preço do produto, exigindo grandes escalas de produção e uma estratégia de comercialização agressiva. Já os componentes não padronizados ou dedicados eram produzidos por empresas de pequeno porte, que buscavam na sua capacitação técnica condições para atender às rígidas especificações técnicas exigidas. Desde então, novos produtos não padronizados ou semidedicados têm permitido um maior grau de padronização do processo de fabricação, antes que os produtos sejam

(39) Os produtores de SCs podem ser distinguidos, quanto à destinação do produto ao mercado consumidor, em três grupos: cativos: aqueles que produzem exclusivamente para o consumo próprio; semi-cativos: aqueles que produzem para o próprio consumo e para o mercado aberto; e comerciais: produção somente para o mercado aberto. SILVA, *op. cit.*, p. 53-54.

"personalizados" de acordo com as especificações do cliente nas etapas finais do processo de produção. Assim, estes circuitos possibilitam a ocorrência de significativas economias de escala estática e dinâmica, ao mesmo tempo que continuam exigindo elevada capacidade técnica e significativa flexibilidade das empresas produtoras. Essas características permitem a atuação de grandes e pequenas empresas neste segmento específico do mercado de circuitos integrados (40).

Os componentes não padronizados são classificados segundo a tecnologia do processo de fabricação dos mesmos. Os circuitos dedicados são os "full customs". Entre os semidedicados há os "semi customs" ("gate array" e "linear array"); os "standard cells" e os "programmable logics" (41). Por outro lado, os circuitos padronizados e não padronizados podem ser agrupados segundo suas diferentes formas de aplicação. As memórias, os microprocessadores e os circuitos lineares são, em geral, padronizados e os circuitos lógicos são os principais componentes sujeitos à não padronização (42).

Nota-se um vigoroso aumento da participação dos não padronizados no total do mercado de circuitos lógicos: as estimativas indicam um percentual de 27,6%, para 1984, e uma previsão de 60,8%, para 1990 (43). A razão para este aumento encontra-se, de um lado, no rápido desenvolvimento das técnicas de fabricação destes circuitos, permitindo, principalmente, uma maior confiabilidade e reduções no preço e, portanto, uma melhor relação preço-performance dos produtos e sistemas

(40) SILVA, *op. cit.*, p. 68-70.

(41) SILVA, *op. cit.*, p. 45-46.

(42) SILVA, *op. cit.*, p. 42.

(43) SILVA, *op. cit.*, p. 43.

finais que os utilizam. De outro lado, a não padronização, associada à crescente importância dos CIs para a competitividade dos bens finais, permite que as inovações neles incorporadas não sejam acessíveis ao mercado aberto.

De acordo com SILVA (44), com a introdução dos circuitos semidedicados e com o surgimento e a proliferação das "silicon foundries" - empresas que fabricam circuitos projetados por terceiros -, surgiram novas alternativas, principalmente à produção cativa de componentes. Os circuitos semidedicados e as "silicon foundries", juntamente com o desenvolvimento dos equipamentos de CAD ("Computer Aided Design"), permitiram que empresas especializadas em projeto ou as próprias usuárias dos circuitos realizassem o projeto do componente para posterior difusão nas "silicon foundries". A associação projeto cativo/"silicon foundry" é uma alternativa viável a instalações totalmente cativas. Por outro lado, empresas com produção cativa podem passar a fornecer serviços de "silicon foundry".

A constatação da crescente importância que assume a indústria de componentes SCs, especialmente o segmento de circuitos integrados, no conjunto das indústrias do complexo eletrônico, pode ser feita, por exemplo, a partir dos dados que se seguem (45).

A taxa média de crescimento do mercado mundial de SCs, para o período 1983/1990, é estimada em 17% ao ano, o que corresponde ao valor de US\$ 68 bilhões no último ano do período em referência; enquanto a taxa média de crescimento do mercado de equipamentos eletrônicos é, para o mesmo período, de 14% ao ano (US\$ 700 bilhões, em 1990). Assim,

(44) SILVA, *op. cit.*, p. 57-62.

(45) SILVA, *op. cit.*, p. 13.

a participação dos SCs no valor das vendas de equipamentos eletrônicos deverá elevar-se de 7,7%, em 1983, para 9,7%, em 1990; um aumento bastante significativo, considerando-se o curto espaço de tempo.

A tendência à verticalização da produção por parte dos grandes grupos mundiais da eletrônica no sentido de incorporarem às suas atividades produtivas o segmento de microeletrônica vem-se observando no complexo eletrônico brasileiro (46). A SEI - Secretaria Especial de Informática - selecionou os projetos de três grupos nacionais atuantes na área de eletrônica - Elebra, Itautec e Sharp/Sid - para a produção de circuitos integrados sob reserva de mercado e com incentivos governamentais. Trata-se de grupos com atividades produtivas bastante diversificadas: eletrônica de consumo, informática, telecomunicações, entre outras.

O capítulo seguinte tratará das estratégias de diversificação das três empresas mencionadas, na direção da produção de componentes semicondutores, em particular de circuitos integrados.

(46) Os dados a seguir evidenciam a reprodução da tendência à verticalização da produção no Brasil. A participação percentual da produção cativa de circuitos integrados no total da produção destinada ao mercado interno aumentou, passando de 23%, em 1977, para 27%, em 1984. ABINEE, citado em SILVA, Ana Lucia Gonçalves da. A Indústria de Componentes Eletrônicos Semicondutores - Estado Atual e Perspectivas. Relatório de Pesquisa do Convênio MIC-STI/UNICAMP-IE/FUJB (UFRJ-IEI). Campinas, Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, 1986, mimeo, p. 52.

*CAPÍTULO II: ESTRATÉGIAS DE VERTICALIZAÇÃO DAS EMPRESAS
NACIONAIS DE MICROELETRÔNICA*

CAPÍTULO II

ESTRATÉGIAS DE VERTICALIZAÇÃO DAS EMPRESAS

NACIONAIS DE MICROELETRÔNICA

II.1. Configuração dos Grupos Seleccionados no Complexo Eletrônico Brasileiro

Os grupos com projetos seleccionados pela SEI - Secretaria Especial de Informática - para a produção de circuitos integrados no Brasil sob reserva de mercado e com incentivos governamentais - Elebra Eletrônica, Itatê Tecnologia e Sid - têm em comum uma significativa diversificação horizontal da produção, atuando em quase todos os segmentos finais do complexo eletrônico. Mais do que isso, esses grupos originaram-se da diversificação de grandes conglomerados com atuação em diferentes setores da economia. Os grupos Itatê Tecnologia e Sid estão fortemente ligados aos maiores conglomerados financeiros do Brasil, os bancos Itatê e Bradesco, respectivamente. Por outro lado, enquanto o grupo Itatê Tecnologia liga-se exclusivamente ao conglomerado Itatê, a Sid (1) conta além do Bradesco (acionista minoritário) com a Sharp (acionista majoritário), que se destaca, principalmente, no segmento de bens de consumo eletro-eletrônicos. O grupo Elebra Eletrônica tem forte tradição nos segmentos de comunicação de dados/telecomunicações e originou-se a partir do conglomerado Docas de Santos, ligado aos setores agroindustrial, hoteleiro e financeiro.

(1) A Sid é de fato uma divisão do grupo Sharp, no entanto para maior clareza do texto ela será tratada como um grupo, exceto nos casos onde se fizer menção explícita ao grupo Sharp/Sid e/ou divisão Sid.

Pode-se identificar para os três grupos, fatores relativos à origem de cada um deles que em certo grau condicionaram sua diversificação no sentido do complexo eletrônico. Os grupos Itaú Tecnologia e Sid, que se originaram a partir da diversificação de conglomerados atuantes no setor financeiro, estiveram e ainda estão ligados à automação bancária, enquanto a Elebra Eletrônica, cuja origem não propiciou vínculos específicos com um setor da economia como o bancário, manteve-se principalmente nos segmentos de comunicação de dados/telecomunicação, fortemente dependente da demanda governamental.

Apesar de os três grupos apresentarem características específicas no que se refere à sua origem, todos apresentam no âmbito do complexo eletrônico uma significativa diversificação da produção. Esse comportamento é, em geral, explicado como algo comum aos grandes grupos econômicos, atuando em segmentos oligopolizados da economia e com grande potencial de crescimento. Por outro lado, a homogeneidade da base técnica do complexo e, muitas vezes, a semelhança entre as áreas de comercialização não só facilitam a diversificação como podem torná-la necessária para a competitividade dos diversos produtos em seus respectivos mercados, de um lado, reduzindo custos e melhorando a qualidade do produto pela obtenção de economias de escala e de aprendizagem e, de outro, pela necessidade de compatibilidade entre os diferentes produtos de diversos segmentos de mercado.

No caso brasileiro, onde via de regra as indústrias do complexo são nascentes, atuam fatores específicos no sentido de reforçar os estímulos à diversificação da produção. De um lado, a ausência ou o nível reduzido de barreiras à entrada, resultado da reserva de mercado, atua facilitando a diversificação. De outro, a incipiência do tecido industrial, no sentido, por exemplo, da ausência de fornecedores qualificados, pode induzir a diversificação. Ademais, conforme destacou

TIGRE (2), para os grandes conglomerados e empresas nacionais "a principal diretriz (...) é crescer muito, ocupando todos os espaços possíveis, de forma a se preparar para o eventual fim da reserva de mercado no início dos anos noventa", com maior poder de negociação no caso, por exemplo, da formação de "joint-ventures".

Portanto, há inúmeros fatores que estimulam a diversificação da produção no complexo eletrônico. Deve-se, no entanto, considerar as especificidades e os condicionantes impostos aos grupos em questão por suas origens em relação ao seu processo de diversificação no complexo. Foge ao escopo deste trabalho investigar as estratégias seguidas por estes grupos *vis-à-vis* suas origens, no que se refere à diversificação no sentido dos segmentos finais do complexo. A fim de analisar a inserção destes grupos na indústria de componentes semicondutores, em particular os circuitos integrados, realizar-se-á tão somente o mapeamento da configuração dos mesmos nos segmentos finais do complexo, ou seja, pretende-se identificar os determinantes impostos por esta para a verticalização no sentido, principalmente, da produção de circuitos integrados.

As empresas atuantes no complexo, considerando-se inclusive o segmento de bens de consumo e equipamentos de escritório, dos grupos selecionados e seus segmentos de atuação são apresentados a seguir, no Quadro II.i.

No segmento de informática, a participação dos grupos selecionados nos diversos mercados que o compõem - computadores, equipamentos de automação bancária, de escritório e comercial, e periféricos - é di-

(2) TIGRE, Paulo Bastos. Indústria Brasileira de Computadores. Perspectivas até os anos 90. Rio de Janeiro, Campus, INPES/IPEA, 1987, p. 114.

QUADRO II.1

GRUPOS ITAÚ TECNOLOGIA, ELEBRA ELETRÔNICA E SID - EMPRESAS ATUANTES NA
INDÚSTRIA ELETRO-ELETRÔNICA E SEUS RESPECTIVOS SEGMENTOS

	Itaú(1)	Elebra(2)	Sid
Informática	Itautec Inf.	Elebra Comp.(3)	Sid Inf. Digilab (4)(5)
Telecomunicações	Itautec Inf. Standart Elet.	Elebra Telecon	Sid Telecom NEC (3)
Serviços	Itautec Serv.	Elebra Sistemas	Vértice
Componentes	Itaucom Itaucam	Elebra Microel.	Sid Microel.
Consumo e Eq.p/			Sharp do Brasil
Escritório			Facit

NOTAS: (1) O grupo ainda possui as seguintes empresas em fase de instalação: Copiadoras do Amazonas; Equipamentos Comerciais da Amazônia; Moplan Componentes do Amazonas; Adiboard e Philco.

(2) O grupo possui também a Ciamsa - Circuitos Impressos do Amazonas, em fase de instalação.

(3) "Joint-venture".

(4) Vínculo acionário direto.

(5) Acordo em DEM.

FONTE: TIGRE, Paulo Bastos. *Indústria Brasileira de Computadores. Perspectivas até os anos 90*. Rio de Janeiro, Campus, INPES/IPEA, 1987, p.66.

Periódicos diversos.

ferenciada. Em periféricos, destaca-se a Elebra Informática como uma das mais importantes empresas nacionais na fabricação de periféricos eletromecânicos (impressoras seriais, unidades de disco flexível e rígido Winchester e fitas magnéticas) (3). Além dos periféricos, o grupo Elebra, através da Elebra Computadores, atua no segmento de informática também com um superminicomputador. Os outros dois grupos atuam em quase todas as subdivisões deste segmento. Eles destacam-se na automação bancária e têm pouca expressão em periféricos (a Sid tem participação acionária e acordo OEM com a Digilab para o fornecimento de periféricos). Em relação aos computadores, a Itautec Informática participa com um superminicomputador e microcomputadores de 16 e 8 bits e a Sid Informática com minicomputadores e microcomputadores de 16 e 8 bits, além do lançamento recente de um supermicrocomputador.

Uma indicação acerca da participação dos grupos selecionados no mercado de computadores pode ser obtida a partir dos dados publicados no Anuário Informática Hoje (1986/87 e 1987/88), que classificou os computadores em dois grupos de produtos: computadores de porte médio, que são os superminis, minis e supermicrocomputadores, e microcomputadores. Nas Tabelas II.1 e II.2 são apresentadas as principais empresas em termos de receita operacional bruta nos dois grupos de produtos, nos anos de 1985 e 1986. Seguindo o critério adotado pelo Anuário, as empresas com atuação nos dois grupos de produtos foram enquadradas em determinado grupo levando-se em consideração a participação dos mesmos na receita operacional da empresa, embora a receita operacional apre-

(3) A Elebra Informática detinha, em 1986, 50% do mercado de impressoras seriais, 50% do de discos flexíveis e 70% do de Winchester (DADOS & IDEIAS, agosto/1987).

TABELA II.1

RECEITA OPERACIONAL BRUTA - COMPUTADORES DE PORTE MÉDIO (1)

Empresas (2)	1985 (Cr\$ milhões)	1986 (Cr\$ milhares)
COBRA	696.922,5	1.523.430
SID INF.	602.416,0	1.342.370
LABO	284.751,0	749.654
SISCO	227.809,0	572.582
DIGIREDE	165.475,5	230.811
EDISA	156.702,8	521.681
MEDIDATA	92.738,8	221.303
ELEBRA COMP.	66.203,9	294.299
NOVADATA	23.031,7	113.830
GEPETO	17.266,2	---
TROPPUS	---	116.554
DEZ MAIORES	2.333.317,4	5.686.514
TOTAL	2.373.938,2	5.896.710

NOTAS: (1) Inclui superminis, minis e supermicrocomputadores.

(2) As empresas incluídas neste grupo de produtos apresentam, independentemente da produção de outros produtos, uma parcela relativamente maior de sua receita operacional proveniente da comercialização de no mínimo um dos produtos classificados como computadores de porte médio. A receita operacional apresentada refere-se, no entanto, à comercialização de todos os seus produtos.

FONTE: ANUÁRIO INFORMÁTICA HOJE. 1986/87 e 1987/88.

TABELA II.2

RECEITA OPERACIONAL BRUTA - MICROCOMPUTADORES

Empresa (1)	1985 (2) (Cr\$ milhões)	1986 (3) (Cr\$ milhões)
ITAUTEC INF.	570.627,7	1.722.959
SCOPUS	281.596,0	895.425
PROLOGICA	205.000,00	---
POLYMAX	191.665,4	332.517
DISMAC	173.305,44	---
MICROTEC	122.586,8	591.341
HEWLETT PACKARD	100.478,1	---
MICRODIGITAL	85.982,99	---
PROCEDA	---	281.331
MONYDATA	---	129.746
DEZ MAIORES	1.778.470,5	4.145.752
TOTAL	1.824.678,3	4.222.489

NOTAS: (1) As empresas incluídas neste grupo de produtos apresentam, independentemente da produção de outros produtos, uma parcela relativamente maior de sua receita operacional proveniente da comercialização de microcomputadores. A receita operacional apresentada refere-se, no entanto, à comercialização de todos os seus produtos.

(2) Refere-se a microcomputadores em geral.

(3) Refere-se exclusivamente a computadores de 16 bits.

FONTE: ANUÁRIO INFORMÁTICA HOJE. 1986/87 e 1987/88.

TABELA II.3

PARTICIPAÇÃO DE EMPRESAS SELECIONADAS NOS
RESPECTIVOS GRUPOS DE PRODUTOS

Grupos de Prod.	Empresa		1985 (%)	1986 (%)
Comp. Porte Médio	SID INF.	(1)	25,8	23,6
		(2)	25,4	22,8
	ELEBRA COMP.	(1)	2,8	5,2
		(2)	2,8	5,0
Microcomputadores	ITAUTEC INF.	(1)	32,1	41,6
		(2)	31,3	40,8

NOTAS: (1) Participação em relação às dez maiores do respectivo grupo de produtos.

(2) Participação em relação ao total do respectivo grupo de produtos.

FONTE: Tabelas II.1 e II.2.

sentada nas Tabelas seja a receita total da empresa. A participação das empresas Sid Informática, Elebra Computadores e Itautec Informática nestes grupos de produtos, nos anos de 1985 e 1986, obtida a partir das informações do Anuário são apresentadas na Tabela II.3, acima.

No segmento de telecomunicações (inclusive comunicação de dados), os grupos Itai Tecnologia e Sid, com a Itautec Informática e com a Sid Telecomunicações e Controle, respectivamente, não possuem expressão significativa em relação à Elebra Telecon. Esta, por sua vez, participa deste segmento com inúmeros produtos e possui importantes acordos de transferência de tecnologia com o CPQD e de fornecimento para a Telebrás.

Em termos de participação de cada segmento de mercado no faturamento dos grupos, obteve-se dados apenas para os grupos Sharp/Sid e Elebra Eletrônica, conforme apresentado a seguir (Tabelas II.4 a II.7).

Os segmentos de bens de consumo e equipamentos para escritório representaram 73 e 77%, respectivamente, em 1986 e em 1987, no faturamento consolidado do grupo Sharp/Sid (Tabela II.4), ficando os segmentos de informática e microeletrônica com o restante. Para a divisão Sid nota-se a importância da automação bancária, que embora com uma participação decrescente representou, em 1986, 33% do faturamento daquela divisão (Tabela II.5). Em relação à automação bancária, o grupo Itatú Tecnologia apresenta uma situação semelhante à da Sid, refletindo a origem comum de ambos, com fortes vínculos com grandes conglomerados do setor financeiro. De acordo com DADOS & IDEIAS de agosto de 1987, a automação bancária representou para o primeiro grupo 50 e 35% do faturamento em 1985 e 1986, respectivamente.

TABELA II.4

GRUPO SHARP/SID - PARTICIPAÇÃO NO FATURAMENTO POR SEGMENTO

	(%)	
Segmento	1986	1987
Consumo	53	62
Escritório	20	15
Informática	21	17
Microeletrônica	6	6

FONTE: Balanço Patrimonial publicado em O Estado de São Paulo, 30.03.1988.

TABELA II.5

DIVISÃO SID - PARTICIPAÇÃO NO FATURAMENTO POR SEGMENTO
(%)

Segmento	1985	1986
Automação bancária	63	33
Minis e Microcomp.	15	31
Microeletrônica	13	23
Outros	9	13

FONTE: Balanço Patrimonial publicado em Folha de São Paulo, 31.03.1987.

TABELA II.6

SID INFORMÁTICA - PARTICIPAÇÃO NO FATURAMENTO POR SEGMENTO
(%)

Segmento	1986	1987
Automação bancária	43	23
Minis e Microcomp.	40	40
Aut. comercial/outros	5	7
Serviços	12	30

FONTE: Balanço Patrimonial publicado em O Estado de São Paulo, 30.03.1988.

Em relação à Elebra Eletrônica, percebe-se (Tabela II.7) a importância do segmento de telecomunicação e dos periféricos para o faturamento do grupo. Comunicação de dados, controles de processos industriais, sistemas de defesa e telecomunicações, subordinados à Elebra Telecon, representaram juntos 48,5% do faturamento do grupo em 1985 e 55% no primeiro semestre de 1988. Os periféricos, por sua vez, participaram com aproximadamente 50% do faturamento entre 1985 e 1987, caindo para 29,8% em 1988. Os dois outros segmentos de atuação do grupo, computadores e microeletrônica, têm uma participação de 7,7 e 0,4% em 1985 e 10,8 e 4,4% no primeiro semestre de 1988, respectivamente.

TABELA II.7

ELEBRA ELETRÔNICA - PARTICIPAÇÃO NO FATURAMENTO POR SEGMENTO

	(%)			
Segmentos	1985	1986	1987	1988(1)
Comunicação de Dados	13,1	7,9	1,8	2,1
Contr.de Proc. Ind.	1,9	3,1	0,4	5,3
Sistemas de Defesa	6,0	4,7	3,0	4,4
Telecomunicações	17,5	25,6	32,7	43,2
Computadores	7,7	14,4	9,5	10,8
Periféricos	53,3	41,7	48,7	29,8
Microeletrônica	0,4	2,6	3,9	4,4

NOTA: (1) Refere-se somente ao primeiro semestre de 1988.

FONTE: Elebra Eletrônica. In: INFORMÁTICA HOJE, 22.08.1988, p.8.

Em conclusão, pode-se elaborar um quadro-resumo que indique para cada grupo os principais segmentos e suas subdivisões, tomando-se como parâmetros mais significativos a participação dos mesmos em cada segmento e a participação destes no faturamento de cada grupo. O Quadro II.2 mostra que no segmento de informática os grupos Itai e Sid apresentam uma situação muito semelhante. Destaca-se a automação bancária, considerada a atividade mais importante deste segmento para ambos, enquanto que a Elebra não tem participação na mesma. No entanto, a Elebra destaca-se nos periféricos, onde a participação dos dois outros grupos é pouco expressiva. No segmento de comunicação de dados/telecomunicação, à semelhança dos periféricos, a Elebra tem uma grande importância em relação à pequena participação dos demais grupos. Deve-se salientar a participação do grupo Sid no segmento de consumo e equipamentos para escritório, não só pela importância deste para todo o grupo, mas, também, pelo fato de os demais grupos estarem ausentes deste segmento.

QUADRO II.2

CONFIGURAÇÃO DOS GRUPOS SELECIONADOS NO COMPLEXO ELETRÔNICO

	Itaú Tecn.	Elebra Eletr.	Sid
Informática			
-superminis	++	++	
-minis			++
-supermicros			+
-micros	++		++
-aut.bancária	+++		+++
-aut. de escrit.	+		+
-aut. comercial	+		+
-periféricos	+	+++	+
Telecomunicação	+	+++	+
Consumo e Eq. p/ Escr.			++++

FONTE: Elaboração própria.

II.2. A Inserção dos Grupos Seleccionados no Segmento de Circuitos Integrados

Os componentes semicondutores (como visto no Capítulo I) dividem-se em componentes discretos (transistores, diodos, tiristores, entre outros) e em circuitos integrados. De acordo com os objetivos propostos para este trabalho, a identificação e análise das estratégias de verticalização da produção dos grupos seleccionados limitar-se-á ao segmento dos circuitos integrados, devido, principalmente, à importância maior e crescente dos mesmos para o complexo eletrônico. Entretanto deve-se mencionar que dois dos grupos seleccionados vêm atuando em

Outros segmentos além dos circuitos integrados - a exceção refere-se à Indústria Eletrônica, que, no entanto, tem um projeto de fabricação de circuitos impressos. O grupo Itau Tecnologia produz, através da Itaucam, circuitos impressos "multilayer"; através da Itaucam, circuitos impressos dupla face e convencionais; e, através da Adiboard, em fase de instalação, produzirá circuitos impressos pelo processo aditivo. A Sid Microeletrônica, por sua vez, produz diversos tipos de componentes discretos. As empresas dos grupos selecionados e seus principais segmentos de atuação são apresentados adiante, no Quadro II.3.

Em relação aos circuitos integrados, quando das discussões preliminares sobre a viabilidade da produção destes por empresas nacionais, formou-se um certo consenso no sentido da opção pela "fabricação, sob licença, de componentes 'standards' desenvolvidos por fabricantes estrangeiros; (...) desenvolvimento e fabricação de alguns componentes 'standards' para determinados nichos de mercado; e (...) projeto e fabricação de componentes semidedicados e dedicados" (4). Propunha-se desta forma o desenvolvimento interno de produtos de menor complexidade tecnológica; menor necessidade de investimentos e mais apropriados às dimensões do mercado brasileiro.

Os componentes "standards" ou padronizados caracterizam-se por ter um conteúdo tecnológico complexo e por requerer um mercado de dimensões elevadas que possibilite a obtenção de economias de escala, de forma que, no caso brasileiro, as necessidades de investimentos, as dimensões do mercado e o próprio "gap" tecnológico envolvido são obstáculos difíceis de se superar. Neste caso, o licenciamento de tecnologia no exterior coloca-se como forma de viabilizar a produção interna destes componentes, exceto no caso específico de alguns componentes

(4) INFORMÁTICA HOJE, 11.05.1987, p.24.

QUADRO II.3

COMPONENTES ELETRÔNICOS: ATUAÇÃO DOS GRUPOS SELECIONADOS

Situação em 1987

Empresas	Circ.	Impressos	Discretos	Lineares	Digitais
Elebra Microel. (1)					KKK
Ciamsa/Elebra (2)	KKK				
Itaucom (1)	KKK			KKK	KKK
Itaucam	KKK				
Adiboard/Itaú (2)	KKK				
Sid Microel. (1)			KKK	KKK	KKK

NOTAS: (1) Também comercializa produtos importados.

(2) Em instalação.

FONTE: Elaboração própria a partir de periódicos diversos.

padronizados destinados a nichos de mercado. Conforme Luiz Rogério de Camargos, da Itaucom, há uma série de componentes que não interessam aos grandes fabricantes, podendo ser desenvolvidos e fabricados internamente com competitividade (5).

Os componentes não padronizados e semipadronizados (ou dedicados e semidedicados) apresentam-se como os mais adequados para as condições do mercado brasileiro, dado que são produzidos sob encomenda e, portanto, em pequenas quantidades. Por outro lado, o desenvolvimento interno de tecnologia do projeto de CIs dedicados e semidedicados pode viabilizar a elaboração de projetos de componentes padronizados, que poderiam ter sua etapa de difusão feita no exterior, por exemplo.

(5) INFORMÁTICA HOJE, 11.05.1987, p. 6.

Tomando-se a situação vigente até 1987, nota-se que as empresas em questão entraram no segmento de circuitos integrados observando, em maior ou menor grau, as considerações acima apresentadas. As três empresas fazem projetos de CIs dedicados e semidedicados, sendo que a Itaucom e a Sid Microeletrônica testam e encapsulam os circuitos, enquanto a Elebra Microeletrônica apenas faz os testes. Em relação aos circuitos padronizados, a Itaucom e a Sid Microeletrônica fazem o projeto, teste e encapsulamento de circuitos lineares, sendo que a segunda é a única empresa nacional que também faz a difusão dos mesmos. Circuitos digitais padronizados são testados e encapsulados pela Itaucom e Sid Microeletrônica. A comercialização de produtos importados tem um peso relativamente maior para a Elebra Microeletrônica - segundo José Ellis Ripper, a comercialização de componentes da Intel, de quem é representante exclusiva no Brasil, representou grande parte do faturamento de US\$ 59,3 milhões, em 1986. Segundo Camargos, da Itaucom, em 1986, a comercialização de produtos importados representou 15% do faturamento de US\$ 27 milhões da empresa. Para Victor Blatt, da Sid Microeletrônica, o faturamento de US\$ 33 milhões, em 1986, vem basicamente de sua produção interna (6).

De acordo com o Quadro II.4, em relação às possibilidades inicialmente previstas, não houve o desenvolvimento de componentes digitais padronizados, tampouco a difusão de qualquer componente digital, ficando o projeto de circuitos digitais restrito aos dedicados e semidedicados.

Entre as dificuldades encontradas para o desenvolvimento da indústria brasileira de semicondutores, os empresários apontam a própria crise pela qual vem passando a econômica brasileira nos últimos anos.

(6) INFORMÁTICA HOJE, 11.05.1987, p. 6.

"As consequências foram a restrição às importações (ainda um instrumento vital para a produção de componentes microeletrônicos no país), a retração dos investimentos e a impossibilidade de planejamento a longo prazo, o que muitas vezes ocasiona o imobilismo na atuação das empresas" (7). Por outro lado, os empresários se queixam também do atraso do governo na liberação dos incentivos aprovados pelo CONIN - Conselho Nacional de Informática e Automação -, segundo opiniões expressas pelos mesmos em periódicos especializados.

QUADRO II.4

CIRCUITOS DIGITAIS: ETAPAS DO PROCESSO PRODUTIVO REALIZADAS PELOS GRUPOS SELECIONADOS

Situação em 1987

Empresas	Dedicados\Semidedic.	Padronizados
Elebra Microel.	projeto e testes	---
Itaucom	proj.\testes\encapsul.	testes\encapsul.
Sid Microel.	proj.\testes\encapsul.	testes\encapsul.

TE: Elaboração própria a partir de periódicos diversos.

Quanto às importações, os empresários têm apontado problemas de duas ordens. De um lado, há queixas quanto às restrições às importações de equipamentos e insumos necessários à produção doméstica de componentes. De outro, tem-se verificado um crescimento significativo das importações de componentes prontos (8). Sendo assim, apesar das elevadas taxas de crescimento do mercado brasileiro de semicondutores,

(7) DATA NEWS, 15.06.1987, p.16.

(8) DATA NEWS, 15.06.1987, p.17.

TABELA II.8

ESTIMATIVAS DO MERCADO BRASILEIRO E DAS IMPORTAÇÕES DE SEMICONDUCTORES

Ano	Mercado	Importações	Prod. Local/Mercado
	(a)	(b)	(a)-(b)/(a)
1984	192,2	94,5	50,0
1985	250,7	136,2	45,7
1986	339,9	164,1	50,4
1987	400,0	250,0	37,5
1990	700,0(1)	200,0	71,4

NOTAS: (1) Segundo Itaucom (DATA NEWS, 20.07.1986), o mercado neste ano seria de US\$ 767,9 milhões.

FONTE: - Mercado:

1984: WAJNBERG, Salomão. *The Brazilian Microelectronics and its Relationship with the Communications Industry—Possibility of International Cooperation*. Apud: SILVA, Ana Lucia Gonçalves da. *A Indústria Brasileira de Componentes Eletrônicos Semicondutores — Estágio Atual e Perspectivas*. Relatório de Pesquisa do Convênio MIC-STI/UNICAMP-IE/FUJB (UFRJ-IEI). Campinas, Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, 1986, mimeo, p.ii.

1985 e 1986: Itaucom. In: DATA NEWS, 20.07.1986.

1987 e 1990: Sid Microeletrônica.

- Importação:

1984 e 1985: CACEX - *Comércio Exterior do Brasil — Importação*, 1984 e 1985.

1986: DATA NEWS, 15.06.1987.

1987 e 1990: Sid Microeletrônica.

as importações têm crescido a taxas ainda maiores, diminuindo a participação da produção local no mercado, embora seja prevista a reversão desta tendência (vide Tabela II.8, acima).

A Tabela II.9 mostra as estimativas do mercado brasileiro de semicondutores por tipo de produto. Observa-se uma diminuição na participação relativa dos componentes discretos no total do mercado de semicondutores - esta, estimada em 56% em 1984, passaria a ser de 38% em 1990. O correspondente aumento na participação relativa dos circuitos integrados deve-se basicamente ao comportamento do mercado de circuitos digitais (27 e 43% em 1984 e 1990), sendo que os lineares mostram uma tendência a manutenção de sua participação em torno dos 19%.

Na Tabela II.10 observa-se a segmentação do mercado brasileiro de CIs lineares e digitais por setor demandante. Em relação aos circuitos lineares, os principais setores demandantes são o de consumo e de telecomunicações (respectivamente, 82,6 e 10,7%). Os segmentos de informática e telecomunicações são os principais demandantes de circuitos digitais, com 52,2 e 23,7% de participação no total do mercado, respectivamente.

TABELA II.9

ESTIMATIVAS DO MERCADO BRASILEIRO DE COMPONENTES
SEMICONDUCTORES, POR TIPO DE PRODUTO

(US\$ milhões e %)

Tipo	1984		1986		1990(1)	
Discreto	108,1	56	150,0	45	288,6	38
Linear	32,7	17	66,0	20	150,2	19
Digital	51,4	27	114,9	35	329,1	43
Total	192,2	100	330,9	100	767,9	100

NOTA: (1) Segundo a Sid Microeletrônica neste ano as participações seriam, respectivamente, 24, 32 e 44%, totalizando um mercado estimado em US\$ 700 milhões.

FONTE: 1984: WAJNBERG, Salomão. *The Brazilian Microelectronics and its Relationship with the Communications Industry - Possibility of International Cooperation*. Apud: SILVA, Ana Lucia Gonçalves da. *A Indústria Brasileira de Componentes Eletrônicos Semicondutores - Estágio Atual e Perspectivas*. Relatório de Pesquisa do Convênio MIC-STI/UNICAMP-IE/FUJB (UFRJ-IEI). Campinas, Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, 1986, mimeo, p.34.

1986 e 1990: Itaucom. In: DATA NEWS, 22.07.1986.

TABELA II.10
MERCADO BRASILEIRO DE CIRCUITOS LINEARES E DIGITAIS
POR SETOR DEMANDANTE
(1984)

Setores	Lineares	Digitais
Informática	-- (1)	52,2%
Telecomunicação	10,7%	23,7%
Consumo	82,6%	-- (1)
Outros	6,7%	24,1%
Total	100,0%	100,0%

NOTA: (1) Participação do setor pouco expressiva; incluída em Outros.

FONTE: WAJNSBERG, Salomão. *The Brazilian Microelectronics and its Relationship with the Communications Industry - Possibility of International Cooperation*. Apud: SILVA, Ana Lucia Gonçalves da. *A Indústria Brasileira de Componentes Eletrônicos - Semicondutores - Estágio Atual e Perspectivas*. Relatório de Pesquisa do Convênio MIC-STI/UNICAMP-IE/FUJB (UFRJ-IEI). Campinas, Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, 1986, mimeo, p.30.

II.3. Identificação e Análise das Estratégias de Verticalização da Produção no Sentido do Segmento de Circuitos Integrados por Parte dos Grupos Selecionados

As estratégias de verticalização da produção dos grupos selecionados no sentido dos circuitos integrados dependem fortemente da configuração dos mesmos grupos no complexo eletrônico. A partir daí não se

deve inferir que a produção de CIs não relacionados como o consumo próprio do grupo não ocorra. As empresas nacionais selecionadas pela Secretaria Especial de Informática (SEI) para atuarem em microeletrônica no Brasil - para atenderem não apenas seu consumo próprio, mas também com o compromisso de atenderem às necessidades do mercado - levam em consideração, neste caso, as condições do mercado para o qual se destina sua produção.

Ou seja, pode-se afirmar que a verticalização é feita dando-se, por várias razões, ênfase à produção daqueles circuitos que, dada a específica inserção de cada grupo no complexo, possuem um consumo cativo relativamente maior e/ou revestido de conteúdo estratégico para a competitividade dos produtos finais nos quais são inseridos. Entre as razões para isso, destacam-se aquelas já explicitadas no capítulo I, em particular a importância crescente dos CIs para a competitividade dos bens finais do complexo, e aquelas associadas às próprias características do complexo eletrônico brasileiro: seu estágio ainda incipiente, que faz com que o consumo cativo dos próprios grupos selecionados se constitua parcela significativa do mercado de CIs, e a forte presença de empresas multinacionais em vários segmentos, que dificulta a ampliação do mercado doméstico de CIs. Sendo assim, objetiva-se identificar e analisar as estratégias de verticalização da produção dos grupos selecionados, enquanto resultado das próprias atividades destes grupos em segmentos finais do complexo. Inicialmente, destacar-se-ão os principais elementos da configuração dos grupos (conforme item II.1), diferenciando, em particular, os grupos Itat Tecnologia e Sid, de um lado, e Elebra Eletrônica, de outro, para posterior discussão da verticalização dos mesmos no sentido dos CIs.

De acordo com o Quadro II.2 (item II.1), os grupos Itat Tecnologia

A Sid apresentam uma configuração bastante semelhante, destacando-se no segmento de informática - computadores, automação bancária, de escritório e comercial. A Elebra destaca-se no segmento de telecomunicações e, dentro do segmento de informática, em periféricos. A Sid possui, em relação aos demais, uma diferença importante que se refere à sua participação, através da Sharp, no segmento de consumo e equipamentos para escritório.

A despeito da falta de informações sobre o consumo cativo de circuitos dos grupos selecionados, pode-se, conforme a Tabela II.10 do item II.2, supor que os grupos Itau Tecnologia e Sid, com atuação mais destacada em informática, tenham um consumo cativo relativamente maior de circuitos digitais, enquanto a Elebra, com ênfase em telecomunicações, tenha um consumo cativo relativamente menor de circuitos digitais e um consumo mais relevante de circuitos lineares. Ou seja, a Elebra tem, do ponto de vista da sua atuação nos segmentos finais do complexo, um estímulo menor em relação aos demais grupos para inserir-se no segmento de digitais. De fato, nota-se que a Elebra é o grupo com maior atraso na execução do seu projeto de fabricação de CIs, não realizando o encapsulamento de dedicados e semidedicados, não atuando com padronizados e não atuando com circuitos lineares (conforme Quadro II.4 do item II.2). A Elebra é também o grupo cuja comercialização de componentes importados tem maior participação no faturamento.

A atuação dos grupos Itau Tecnologia e Sid no segmento de circuitos integrados é semelhante (Quadro II.4), exceto pelo fato de a Sid destacar-se como a única empresa nacional a realizar inclusive a etapa de difusão de CIs, embora exclusivamente de CIs lineares. Esta especificidade em relação aos demais, aliada ao fato de a Sid ser a única dentre os três grupos selecionados a produzir componentes discretos, está relacionada com a presença da Sid no segmento de consumo e equi-

amentos para escritório - principal segmento demandante de CIs integrados, bem como de componentes discretos.

De acordo com o que foi exposto justifica-se as especificidades de atuação destes grupos no segmento de CIs a partir da configuração dos mesmos no complexo eletrônico, isto é, do ponto de vista do consumo relativo dos grupos. No próximo item serão destacados alguns fatos novos, ocorridos ao longo de 1988, que dão sinais de possíveis alterações, ainda que parciais, nas estratégias de verticalização dos grupos selecionados no sentido da produção de circuitos integrados. Ainda neste item, serão feitas algumas considerações finais a respeito do processo de verticalização dos grupos selecionados, levando-se em consideração, principalmente, os condicionantes colocados pela própria inserção dos grupos nos segmentos finais do complexo, e, também, os fatos recentes e alguns outros fatores relacionados com as características técnicas e econômicas do complexo, a serem mencionadas no próximo item.

II.4. Mudanças Recentes e Considerações Finais

As dificuldades encontradas pelos grupos Elebra Eletrônica, Itau Tecnologia e Sid para a implantação de seus projetos na área da microeletrônica, entre as quais destacam-se as restrições impostas às importações de equipamentos e insumos básicos e a ausência de uma política governamental de incentivos melhor definida e mais ativa, foram agravadas pelo quadro de crise e de desajuste econômico nos últimos anos. A paralisação dos investimentos do setor bancário em automação em 1986, afetando mais diretamente os grupos Itau e Sid; e o recrudesc-

cimento da inflação, o aumento das taxas de juros e a queda na demanda ao longo de 1987 não só agravaram as dificuldades já colocadas, como também deixaram entrever uma possível necessidade de mudança nas estratégias dos grupos em questão. Ao longo de 1988 ocorreram alguns fatos que podem ser entendidos como sinais desta mudança. Basicamente, destacam-se os seguintes fatos: a reorganização do grupo Elebra Eletrônica, o estabelecimento de importantes acordos de transferência de tecnologia entre empresas nacionais e estrangeiras e de cooperação entre empresas nacionais e a aquisição, pelo grupo Itai, das empresas Elebra Microeletrônica e Philco.

A Elebra Eletrônica, buscando solucionar problemas financeiros e administrativos, promoveu, no início de 1988, uma reorganização nas empresas do grupo. A Elebra Telecon, Elebra Informática e Elebra Microeletrônica, antes sociedades anônimas mas sem ações negociadas em Bolsa de Valores, foram transformadas em limitadas. As divisões Comunicação de dados (modems), Controle de processos industriais e Sistemas de defesa (radares e consoles), até então sob controle da Elebra Telecon, foram transformadas em empresas independentes, também como limitadas. As únicas empresas que permanecem como sociedades anônimas são a Elebra Computadores e a "holding" Elebra Eletrônica (9).

Em relação aos acordos de transferência de tecnologia e de cooperação é bastante ilustrativa a visão do presidente da Sid Informática, Antônio Carlos do Rego Gil, para quem "é chegado o momento de se reverem alguns aspectos do modelo brasileiro de informática. Ele preconiza um processo de maior colaboração entre as empresas, incluindo

(9) INFORMÁTICA HOJE, 22.02.1988, p.9.

fusões e incorporações (...) Em sua opinião, deve-se agora admitir a cooperação estrangeira de uma forma mais aberta" (10). De fato, em 1988, houveram importantes acordos de transferência de tecnologia com empresas estrangeiras privilegiando os segmentos de telecomunicações e comunicação de dados. A Sid Telecon vai transferir tecnologia da AT&T para a fabricação de equipamentos de telefonia móvel celular, de um processador de rede de dados, além de tecnologia na área de fibras ópticas (11). A Sid Telecon também firmou um acordo de transferência de tecnologia com a IBM para a produção de suas controladoras de comunicação (12). A SESA - Standart Eletrônica, na qual o grupo Itaú tem participação acionária, fez um acordo que "prevê que todos os produtos da Alcatel - os já existentes e os que vierem a ser desenvolvidos - nas áreas de transmissão, comutação pública e comutação privada serão transferidos 'preferencialmente' para a empresa, na medida de seus interesses" (13).

Na área da microeletrônica, a Sid vem também buscando importantes acordos. Em meados do ano, a Sid Microeletrônica entrou em contato com a SCL (Índia) para um acordo de cooperação. Deste acordo deve constar a transferência por parte da SCL da tecnologia para a produção de circuitos integrados com tecnologia CMOS (lineares e digitais), enquanto que a Sid repassaria a tecnologia de circuitos lineares (bipolar) -

(10) INFORMÁTICA HOJE, 09.09.1988, p.11.

(11) INFORMÁTICA HOJE, 23.05.1988, p.7.

(12) INFORMÁTICA HOJE, 31.10.1988, p.17.

(13) INFORMÁTICA HOJE, 23.05.1988, p.7.

Este acordo prevê ainda que a Sid Informática vai montar uma agência bancária-piloto automatizada na Índia (14). A Sid Microeletrônica também fechou um importante acordo com a Philips holandesa, que vai transferir gratuitamente tecnologia de fabricação de circuitos bipolares e transistores. Em contrapartida, a Philips do Brasil terá direito de comercializar até 50% da produção da Sid, fazendo o encapsulamento e testes dos componentes e usando sua própria marca (Ibrape Eletrônica). Enquanto não se iniciar a produção, a Sid e a Philips poderão importar os componentes da Holanda e comercializá-los com a marca Sid (15). Para a Sid este acordo é importante por acrescentar a sua produção novos componentes com uma tecnologia mais avançada e para a Philips, por representar uma forma de aumentar sua participação no mercado interno, restrita por força da Lei de Informática.

Ainda em relação à microeletrônica, entre as empresas nacionais vem ocorrendo o desenvolvimento de produtos sob regime de consórcio. A Itaucom vem desenvolvendo um circuito de alta integração para ser usado em microcomputadores e conta com a participação de catorze fabricantes nacionais deste produto. Também sob a forma de consórcio, a Elebra Microeletrônica, a Sid Microeletrônica e a Itaucom pretendem desenvolver um circuito com a participação de todos os fabricantes de microcomputadores que se interessarem (16).

(14) INFORMÁTICA HOJE, 25.07.1988, p.2.

(15) INFORMÁTICA HOJE, 24.10.1988, p.8.

(16) INFORMÁTICA HOJE, 09.05.1988, p.19.

Por último, tem-se as recentes aquisições da Itaucom. Ela assumiu o controle da Elebra Microeletrônica, permanecendo a Elebra Eletrônica como sócia minoritária da empresa. A Elebra Microeletrônica será mantida como uma empresa independente, evitando-se assim problemas relacionados com o acordo existente com a Intel e com a questão dos incentivos concedidos à Elebra quando de sua seleção pela SEI para a produção de CIs. A aquisição envolve apenas a área de circuitos integrados da empresa, ficando de fora as áreas de componentes optoeletrônicos e de fibras ópticas (17). Quanto à Philco, apesar da insuficiência de informações obtidas, sabe-se que a aquisição envolve três empresas: a Philco da Amazônia, montadora de eletrônicos de consumo como televisores, vídeo-cassetes e aparelhos de áudio; a Philco Rádio e Televisores, fabricante de componentes básicos, tubos de imagem para televisores e terminais de vídeo; e a Philco Componentes, fabricante de componentes (18).

Cumpra agora destacar alguns aspectos destes fatos que são relevantes no contexto de dificuldades pelas quais passa o setor e que permitem caracterizar mudanças em relação às estratégias destes grupos para o complexo eletrônico, em geral, e para o segmento de microeletrônica, em particular.

Em primeiro lugar, nota-se um esforço, principalmente do grupo Sid, para o estabelecimento de acordos de transferência de tecnologia, de produtos voltados para os segmentos de telecomunicações e comunicação de dados. Isto pode ser entendido como uma tendência a uma maior diversificação do grupo Sid e, em menor grau, do grupo Itai no sentido destes segmentos.

(17) INFORMÁTICA HOJE, 30.05.1988, p.28 e 03.10.1988, p.6.

(18) INFORMÁTICA HOJE, 02.05.1988, p.12.

A formação de consórcios para o desenvolvimento de circuitos integrados entre empresas produtoras e empresas usuárias pode ser vista, principalmente, como uma forma de racionalização dos esforços. À medida que se promove a diluição dos custos e riscos envolvidos, bem como a obtenção do capital necessário ao desenvolvimento de um novo produto, a formação de consórcios representa uma solução para estas questões. Por outro lado, empresários do setor (19) aventam a possibilidade de que, com três grupos operando no mercado, as dimensões do mercado brasileiro não justificariam a produção não só de componentes "standards", como também a produção em todas as fases do processo produtivo de componentes dedicados e semidedicados. Entretanto, a compra da Elebra Microeletrônica pela Itaucom pôs um fim a esta questão. Embora a Elebra Microeletrônica continue como uma empresa independente, na verdade passam a existir somente duas empresas operando no mercado.

Como já mencionado, há uma tendência à migração do projeto dos produtos e sistemas finais para o projeto dos componentes, especialmente os CIs com elevada integração, o que explica a tendência à verticalização da produção. No entanto, à medida que se desenvolvem as técnicas de projeto de CIs e difundem-se as "silicon foundries", surge como alternativa à produção cativa e/ou semicativa de circuitos, a realização cativa apenas do projeto, deixando a difusão a cargo das "silicon foundries". Ademais, a capacitação interna no projeto de CIs

(19) Nas palavras de Gabriel Marão, da Itaucom: "Tenho receio de que o mercado brasileiro não seja grande o suficiente para três concorrentes operando o processo completo, do projeto ao teste" (INFO, janeiro de 1986, p. 32).

dedicados e semidedicados pode viabilizar o desenvolvimento próprio do projeto de circuitos padronizados. Evita-se, desta forma, os significativos investimentos necessários à execução das etapas posteriores de fabricação dos CIs, ao mesmo tempo em que permanecem asseguradas as vantagens da execução cativa apenas do projeto dos CIs. A venda da Elebra Microeletrônica, nos moldes em que foi realizada, pode garantir ao grupo Elebra algum controle sobre a empresa, em particular, sobre novos projetos de CIs dedicados e semidedicados.

Os avanços recentes no desenvolvimento interno de tecnologia de componentes optoeletrônicos e fibras ópticas, aplicáveis no segmento de telecomunicações, têm despertado o interesse dos grupos Itat Tecnologia, Sid e Elebra. Todavia a Elebra, segundo periódicos diversos (20), vem-se projetando no segmento de optoeletrônicos e fibras ópticas, com importantes acordos de transferência de tecnologia com o CPqD e de fornecimento para a Telebrás. A venda da Elebra Microeletrônica parece indicar a opção do grupo por dedicar-se preferencialmente àqueles segmentos voltados mais diretamente para a telecomunicação e a comunicação de dados: componentes optoeletrônicos e fibras ópticas.

Por último, a aquisição da Philco pela Itaucom representa um passo muito importante para o grupo, pois a demanda oriunda do segmento de eletrônica de consumo pode garantir uma escala de produção mais compatível com o desenvolvimento de produtos na área de microeletrônica.

(20) Por exemplo, INFORMÁTICA HOJE, 29.06.1987, p. 9-11.

Em resumo, em relação aos grupos Itai e Sid, viu-se que suas estratégias de verticalização da produção no sentido do segmento de circuitos integrados possuem um significativo grau de correlação com suas configurações no complexo eletrônico. A principal diferença entre ambos, qual seja, a presença da Sid e a ausência da Itai no segmento de eletrônica de consumo, foi agora eliminada pela compra da Philco pelo grupo Itai. Com isso, dado que este segmento tem um consumo significativo de circuitos integrados lineares, pode-se esperar que o grupo Itai venha a demonstrar um interesse ainda maior pela produção destes componentes (como visto, os grupos Itai e Sid fazem o projeto, teste e encapsulamento destes circuitos e a Sid é o único grupo de capital nacional a realizar a difusão dos mesmos).

Em relação ao grupo Elebra, a venda da Elebra Microeletrônica nos moldes que foi feita, mais do que um sinal de uma mudança radical nas estratégias de verticalização do grupo, parece confirmar, de um lado, uma possível adequação das mesmas, privilegiando a realização cativa apenas do projeto de CIs, dado o conteúdo estratégico dos mesmos para a competitividade dos bens finais do complexo; e, de outro lado, a importância dos componentes optoeletrônicos e das fibras ópticas para o grupo, devido à importância do mesmo no segmento de telecomunicações/comunicação de dados.

Por último, a compra da Elebra Microeletrônica pelo grupo Itai, como visto, pode ter posto um fim à questão das reduzidas dimensões do mercado brasileiro de circuitos integrados *vis-à-vis* a presença de três empresas produtoras, pelo menos no que se refere ao segmento de circuitos não padronizados. A formação de consórcios entre empresas produtoras (e usuárias) para o desenvolvimento de novos CIs atua no mesmo sentido.

BIBLIOGRAFIA

Anuário Informática Hoje, 1986\87 e 1987\88.

CACEX - Comércio Exterior do Brasil - Importação, 1984 e 1985.

COUTINHO, Luciano Galvão (coord.) et alii. O "Comelexo Eletrônico" no Brasil - Subsídios para uma Política Industrial e Tecnológica. Relatório de Pesquisa referente Auxílio CNPq. Campinas, Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, 1986, mimeo.

ERBER, Fábio Stefano. O Comelexo Eletrônico - Estrutura, Evolução Histórica e Padrão de Competição. Rio de Janeiro, UFRJ, Instituto de Economia Industrial, 1983 (Texto para Discussão, 19).

GUIMARÃES, Eduardo Augusto. Acumulação e Crescimento da Firma. Um estudo de organização industrial. Rio de Janeiro, Zahar, 1982.

PENROSE, Edith. The Theory of the Growth of Firm, capítulo 7. In: Revista de Administração de Empresas, vol.19, nº 4, out.\dez. 1979.

POSSAS, Mario Luiz. Estruturas de Mercado em Oligopólio. São Paulo, Hucitec, 1985.

SILVA (1985), Ana Lucia Gonçalves da. A Indústria de Componentes Eletrônicos Semicondutores: Padrão de Concorrência Internacional e Inserção no Brasil. Campinas, 1985. Dissertação de Mestrado, Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, mimeo.

SILVA (1986), Ana Lucia Gonçalves da. A Indústria Brasileira de Componentes Eletrônicos Semicondutores - Estágio Atual e Perspectivas. Relatório de Pesquisa do Convênio MIC-STI/UNICAMP-IE/FUJB (UFRJ-IEI). Campinas, Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, 1986, mimeo.

STEINDL, Josef. Maturidade e Estagnação no Capitalismo Americano. São Paulo, Abril Cultural (Os Economistas), 1983.

TIGRE, Paulo Bastos. Indústria Brasileira de Computadores. Perspectivas até os anos 90. Rio de Janeiro, Campus, INPES/IPEA, 1987.

Periódicos (vários números):

-DADOS & IDÉIAS.

-DATA NEWS.

-INFO.

-INFORMÁTICA HOJE.

-JORNAL MICROELETRÔNICA.