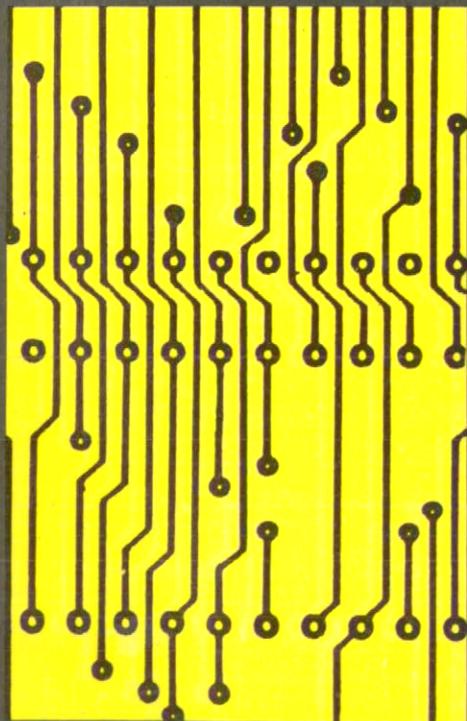


O SETOR ELETRÔNICO NO PARANÁ



GOVERNO DO ESTADO

ALVARO DIAS - Governador

SECRETARIA DE ESTADO DO PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO GERAL

Francisco de Borja Baptista de Magalhães Filho - Secretário

Romar Teixeira Rogueira - Diretor Geral

IPARDES - FUNDAÇÃO EDISON VIEIRA

Carlos Artur Krüger Passos - Diretor-Presidente

Net Celso Fatuch - Secretário Geral

Carlos Manuel V. A. Santos - Coordenador de Pesquisa

Marco Antonio Pinheiro - Coordenador do Centro Estadual de Estatística

Euclides Marchi - Coordenador do Centro de Treinamento para o Desenvolvimento

EQUIPE TÉCNICA

Jerônimo P. da C. P. de Meira (economista) - Coordenador

Edna Takeshita Hora (economista)

Sandra Francis Zisman (economista)

APOIO TÉCNICO OPERACIONAL

Eliza Helena Revers (normalização bibliográfica)

Letícia T.C. Konjarski (editoração)

Maria Cristina Ferreira (revisão)

Maria Laura Zocolotti (operação e processamento de texto)

Iara Regina Teixeira (capa)

Régia T.Okura Filizola (diagração e processamento de texto)

Stella Maris Gazziero (arte final)

João Carlos P. Franco (reprodução)

O SETOR ELETRÔNICO NO PARANÁ

CURITIBA

OUTUBRO/1988

159s

IPARDES - Fundação Edison Vieira.
O setor eletrônico no Paraná. Curitiba,
1988.
62p.

1. Indústria eletrônica-Paraná. 2. Indústria
de computadores-Paraná. 3. Indústria de mate-
rial de telecomunicações-Paraná. 4. Indústria
de material eletrônico-Paraná. I. Título.

CDU 338.45(816.2)

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	iv
1 COMPLEXO ELETRÔNICO: ESTRUTURA E TRANSFORMAÇÕES TECNOLÓGICAS.....	1
2 EVOLUÇÃO DO SETOR ELETRÔNICO NO BRASIL E SEU APARATO INSTITUCIONAL.....	7
2.1 INFORMÁTICA.....	11
2.2 TELECOMUNICAÇÕES.....	17
3 CONFIGURAÇÃO DO SETOR ELETRÔNICO PARANAENSE.....	27
3.1 CARACTERÍSTICAS DAS PRINCIPAIS EMPRESAS DO SETOR ELETRÔNICO DO PARANÁ.....	32
3.2 APARATO INSTITUCIONAL.....	44
CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS.....	51
NOTAS DE REFERÊNCIA.....	59
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	61

APRESENTAÇÃO

Este trabalho faz parte do projeto "Análise dos Setores Estratégicos da Estrutura da Indústria Paranaense", desenvolvido pelo IPARDES, e corresponde à primeira etapa de um estudo sobre a dinâmica da fração paranaense do complexo nacional metal-mecânico, que visa subsidiar o governo estadual e demais instituições na formulação de políticas de fomento ao setor.

A escolha do microcomplexo eletrônico como ponto de partida se deu em função de sua posição estratégica em termos tecnológicos, dada a crescente difusão da microeletrônica pelos vários setores componentes do complexo industrial metal-mecânico e demais atividades econômicas.

Dessa forma, procura-se fazer aqui um diagnóstico do parque eletrônico paranaense: sua configuração atual, principais problemas e perspectivas.

Para tanto, apresenta-se inicialmente a noção de um "complexo eletrônico", ressaltando-se as transformações tecnológicas pelas quais vem passando e o impacto destas em sua estrutura de mercado.

A seguir, analisa-se a evolução desse setor no Brasil, dando-se ênfase aos segmentos de informática, de telecomunicações e de componentes microeletrônicos. Esta ênfase se justifica pela importância relativa que os dois primeiros têm no parque eletrônico paranaense e pela importância cada vez maior dos componentes microeletrônicos como insumos da produção dos vários segmentos do complexo.

Após essa visão geral, faz-se uma análise da configuração do setor eletrônico no Paraná, a partir de dados da Secretaria de Estado da Fazenda - SEFA - e de entrevistas junto às principais empresas, centros de pesquisa e outras instituições paranaenses ligadas ao setor.

Por último, são apresentadas algumas conclusões e perspectivas, de curto e médio prazos, para o parque eletrônico estadual, assim como algumas sugestões de apoio institucional a esse setor.

1 COMPLEXO ELETRÔNICO: ESTRUTURA E TRANSFORMAÇÕES TECNOLÓGICAS

O complexo eletrônico agrupa um conjunto de indústrias que podem ser classificadas em sete blocos de mercado: informática, telecomunicações, automação de escritórios, automação industrial, eletrônica de consumo, eletrônica médica e instrumentação técnica e científica.

Essas indústrias têm em comum a mesma base técnica, o que lhes confere fortes características de organicidade. Tal unidade técnica vai além da semelhança dos processos produtivos; baseia-se no uso comum de um conjunto de matérias-primas, insumos elaborados e componentes, assim como de conhecimentos técnicos e científicos.

Essa configuração do complexo eletrônico tem sido amplamente determinada pela difusão da tecnologia digital associada ao desenvolvimento da microeletrônica. A utilização de uma "linguagem" mais eficiente, baseada no uso do bit - sinal uniforme digital - em substituição à linguagem analógica, para transmitir, processar, armazenar e manipular informações em atividades de espectro cada vez mais amplo, vem conferindo uma convergência tecnológica entre esses segmentos industriais.

Tal processo de difusão tecnológica se deve ao nível de confiabilidade e rapidez com que as informações passam a ser tratadas e, conseqüentemente, aos ganhos econômicos derivados da utilização do sinal digital. Quando os produtos e sistemas dessas indústrias têm sua aplicação estendida aos demais setores econômicos,

observa-se não só a redução dos custos mas o aumento de desempenho e qualidade e a padronização dos seus resultados.

A utilização comum dessa linguagem universal pelas indústrias do setor eletrônico tem permitido uma maior interação entre uma ampla e crescente gama de produtos e sistemas dessas indústrias - possibilitando inclusive a criação de novos bens e serviços e, conseqüentemente, de novos mercados.

Esse processo de convergência tecnológica tem permitido a incursão de empresas atuantes originalmente em um desses segmentos produtivos nos demais do setor eletrônico e tem tornado os limites entre os seus mercados cada vez mais tênues. Um claro exemplo desse fenômeno é o envolvimento das indústrias de informática e de telecomunicações no segmento de telemática - transmissão de dados à distância.

A difusão da eletrônica digital está fortemente calcada no desenvolvimento da microeletrônica, que possibilitou sua aplicação em bases ainda mais econômicas e conferiu aos equipamentos que os utilizam índices mais elevados de desempenho.

O rápido desenvolvimento que vem sendo observado no campo da microeletrônica, ao criar os circuitos integrados semicondutores em pastilhas cada vez menores e ao conter um número de componentes cada vez maior - já chegando, na presente década, ao número de um milhão -, permitiu que o desempenho dos equipamentos - número de funções, confiabilidade, flexibilidade e velocidade das operações - se elevasse a níveis sem precedentes assim como sua miniaturização.

Isso confere ao segmento produtor desses dispositivos uma posição estratégica no contexto do setor eletrônico, posto que a

etapa de desenvolvimento do produto foi transferida para a área de projeto desses componentes. Desse modo, fica determinada a necessidade de domínio dessa tecnologia ao nível da concepção dos circuitos integrados semicondutores para o desenvolvimento dos demais segmentos do setor eletrônico, assim como daqueles que, como usuários, passaram a incorporar essa tecnologia tanto a nível dos processos de produção (automação industrial, robótica) como a nível de projeto (Computer Aided Design - CAD*).

O avanço da microeletrônica, inicialmente determinado pelo desenvolvimento das atividades aeroespaciais nos Estados Unidos, rapidamente se estendeu à indústria de computadores, tornando-a, a nível mundial, a principal insuadora de componentes microeletrônicos.

Essa indústria sofreu um grande impacto com a introdução dos microprocessadores (uma das funções de um circuito integrado semicondutor) a partir do início dos anos 70. Isso teve expressiva consequência na sua evolução e na difusão do uso das máquinas de processamento de dados pela crescente utilização dos mini e microcomputadores, dada sua maior flexibilidade, rapidez e confiabilidade comparativamente aos de grande porte.

Somado a isso, o aparecimento de empresas independentes produtoras de dispositivos microeletrônicos levou à alteração da estrutura de mercado daquela indústria através da redução de suas barreiras à entrada de novas empresas, tornando-a, portanto, mais competitiva.

O setor produtor de equipamentos para telecomunicações também vem se apresentando como um importante setor usuário de dispositi-

*Projeto assistido por computador.

tivos eletrônicos digitais tanto a nível mundial como nacional. Isso se deve ao processo de digitalização que o setor vem sofrendo mais recentemente, uma vez que tanto os equipamentos voltados para a infra-estrutura pública como os aparelhos de pequeno porte utilizados pelos usuários - baseados até então em tecnologia eletro-mecânica - têm incorporado a tecnologia digital. O telefone, o telex, o fac-símile, as centrais telefônicas privadas, etc. vêm ganhando novas características, dado o aumento de recursos proporcionados pela incorporação dos circuitos integrados digitais. Além disso, a utilização dessa mesma linguagem digital permite uma completa integração entre esses vários terminais - inclusive o computador.

Outro mercado atingido pela eletrônica digital é o setor produtor de bens de capital, o que vem permitindo a automação e controle das linhas de produção de vários setores produtivos. As máquinas com controle numérico computadorizado e o robô são exemplos de bens de capital que incorporam tecnologia digital. Também na área de projetos a indústria passou a utilizar os recursos da informática (CAD).

Além disso, o uso da microeletrônica também tem se difundido nos setores prestadores de serviços (setor financeiro, governamental, comercial e escritórios) e na instrumentação técnica e científica.

O setor de bens e serviços de consumo pessoal, igualmente, tem se apresentado como uma grande área de difusão da eletrônica digital. Sua aplicação se estende desde os eletrodomésticos (aparelhos de rádio, televisão, videocassete, som, etc.) até relógios,

máquinas de calcular, máquinas fotográficas, video games, automóveis, entre outros.

A importância de cada um desses mercados no desenvolvimento do setor eletrônico varia de país para país. Enquanto nos EUA o principal segmento é o de informática, seguido do de telecomunicações - decorrente do volume de investimentos governamentais deste país na área militar -, no Japão é o de bens eletrônicos de consumo que mais se desenvolveu.

2 EVOLUÇÃO DO SETOR ELETRÔNICO NO BRASIL E SEU APARATO INSTITUCIONAL

O setor eletrônico nacional vem repetindo, como os demais países industrializados, elevadas taxas de crescimento não só pela sua recente implantação, mas também pelas dimensões crescentes de novos mercados.

As taxas negativas de expansão observadas para esse setor em 1987 (-5%) e as perspectivas de desempenho também ruim para 1988 estão antes determinadas às condições adversas por que tem passado a economia nacional, cujas causas não cabe discutir no presente trabalho. No entanto, deve-se ressaltar as taxas positivas registradas em 1987 dos segmentos de informática e de telecomunicações, que foram de 5% e 10%, respectivamente, de acordo com a Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica - ABINEE.

No Brasil, a difusão da tecnologia digital, ainda que em pequena escala quando comparada com os demais países industrializados, tem se dado basicamente também nos setores de informática e de telecomunicações.

Da demanda da indústria nacional por circuitos integrados digitais (importados ou não), 90% estão repartidos entre os setores eletrônicos profissionais: informática (70%) e telecomunicações (20%). Os restantes 10% são demandados pela indústria eletrônica de consumo.

O segmento produtor de bens eletrônicos de consumo, apesar de ser ainda o principal comprador de componentes eletrônicos, incorpora em proporções reduzidas circuitos integrados digitais, tendo

em vista a elevação dos preços desses produtos frente a um estreitamento do mercado consumidor, decorrente da redução do poder de compra desde o início da presente década.

A produção interna de circuitos integrados digitais é realizada por poucas empresas: pelas estrangeiras Ibrape, do grupo holandês Phillips; Texas, da empresa norte-americana Texas Instruments - cuja produção volta-se para a eletrônica de massa -, e pelas empresas nacionais Sid Microeletrônica, do grupo Matias Machline; Itaúcom, do grupo Itaú; e Elebra, do grupo Docas de Santos. Estes três últimos grupos já têm interesses nas áreas de informática e de telecomunicações.

A atuação das empresas estrangeiras, que data de décadas anteriores (60 e 70), limita-se às atividades de montagem, encapsulamento e testes dos dispositivos cujas pastilhas de silício (chip) são integralmente elaboradas no exterior. As atividades dessas empresas estão atualmente limitadas àquelas que já vinham realizando quando da implementação da Lei de Informática (1984), que as impede de elevar o conteúdo tecnológico de suas atividades, em particular no campo da microeletrônica digital.

A Lei de Informática e a concessão de incentivos fiscais às empresas nacionais pelo Conselho Nacional de Automação Industrial - CONAI -, após a aprovação, em 1986, dos projetos pela Secretaria Especial de Informática - SEI -, fez com que essas empresas iniciassem seus projetos para a produção de dispositivos microeletrônicos digitais. Para a obtenção desses benefícios fiscais, é necessário que a empresa demonstre deter o domínio tecnológico de todo o ciclo produtivo dos circuitos integrados (em particular, a elaboração das má-

caras e a etapa de difusão), de tal forma que isso signifique autonomia tecnológica neste setor para o País*.

No intuito de promover e acelerar o desenvolvimento tecnológico dessa área, em bases nacionais, foi criado, em 1981, o Centro Tecnológico para a Informática - CTI -, localizado em Campinas, para formar e treinar recursos humanos especializados e realizar pesquisas na área de microeletrônica e de informática.

Também na área de microeletrônica vem atuando o Centro de Pesquisa e Desenvolvimento - CPqD - da TELEBRAS, criado em 1976, cujas atividades incluem, além do desenvolvimento de equipamentos para telecomunicações, o projeto de circuitos integrals digitais dedicados e semidedicados com transferência dos resultados para as empresas nacionais atuantes no setor.

Até o presente momento, a empresa nacional mais capacitada para avançar nessas atividades (utilizando tecnologia transferida pela empresa alemã ITT) é a Sid Microeletrônica, uma vez que sua atuação nesse segmento se iniciou a partir da compra das instalações industriais da Philco em Contagem (MG), a qual já produzia componentes eletrônicos desde 1964.

A Sid Microeletrônica é a única empresa nacional que faz a difusão de circuitos integrados - com integração em pequena e média escala - em pastilhas de silício ainda importadas. A empresa nacional Heliodinâmica já teve seu projeto aprovado pela SEI para iniciar a produção destas lâminas, de acordo com a estratégia do governo de garantir autonomia nacional nessa área.

*Para maiores detalhes do aparato institucional que regulamenta esse setor e o de informática, ver item 2.1.

As duas outras empresas nacionais - a Itadcom e a Elebra - encontram-se atrasadas no cumprimento de seus cronogramas de produção, o que ainda obriga o País a recorrer a importações de chips, em particular os digitais.

A expansão do setor eletrônico nacional levará ao aumento da demanda por circuitos integrados digitais, que passará a ser atendida com uma maior participação da produção nacional. Segundo a SEI, em 1986, essa produção foi de US\$ 28 milhões e as importações de US\$ 70 milhões; para 1988 projeta-se o valor de US\$ 68 milhões para a produção nacional e US\$ 60 milhões para as importações e, em 1990, esses valores deverão chegar a US\$ 191 milhões e US\$ 49 milhões, respectivamente. Se essas cifras se concretizarem, verificar-se-á uma elevação da participação da produção interna no consumo de circuitos integrados digitais de 28%, em 1986, para 53%, em 1988 e para 80%, em 1990.

Quanto aos componentes eletrônicos não-digitais, como já referido, o segmento produtor de bens eletrônicos de massa é o principal comprador. Sua demanda responde por cerca de 70% dos semicondutores, 85% dos circuitos lineares, 85% dos capacitores eletrolíticos, 90% dos resistores de película, 90% dos potenciômetros de carvão e 98% dos capacitores de cerâmica de produção nacional. Essa produção está altamente dependente da atuação das filiais das empresas multinacionais que, em sua grande maioria, atendem à demanda das empresas - pertencentes ao mesmo grupo ou não - produtoras de bens eletrônicos de consumo. Tal produção atende apenas cerca de 40% da demanda interna, que foi estimada pela SEI em US\$ 400 milhões no ano

de 1986. Em 1988, essa cifra deverá alcançar a quantia de US\$ 485 milhões e até 1990, US\$ 714 milhões.

A estratégia de atuação dessas empresas obedece aos critérios de aproveitamento de mão-de-obra mais barata dos países menos desenvolvidos nas etapas de montagem desses componentes e a uma estratégia de penetração em mercados cujos governos impõem barreiras alfandegárias à entrada de produtos importados.

Adicionalmente, cabe considerar o fato de que as empresas multinacionais atuantes no setor eletrônico de massa têm sua estratégia de verticalização da produção para a área de componentes condicionada também pela legislação brasileira referente à Zona Franca de Manaus, que concede às empresas desse setor as instaladas cotas de importação associadas a isenções tarifárias. Isso lhes permite obter os insumos necessários à produção - inclusive os mais sofisticados - dos bens finais de consumo, por intermédio de importações de suas unidades instaladas em outros países a preços inferiores e com qualidade superior, de acordo com o projeto definido pela empresa matriz.

2.1 INFORMATICA

Até o final da década de 60, o mercado nacional de informática era atendido quase exclusivamente através de importações de equipamentos fabricados por grandes empresas multinacionais, em sua grande maioria norte-americanas (IBM, Burroughs, Univac e NCR, além da francesa Honeywell-Bull e da alemã Siemens-RCA), que atendiam 90% da demanda interna, sendo que a IBM dominava 60% desse mercado.

A partir da instalação de computadores eletrônicos para operações navais em 1970, o governo brasileiro começou a se preocupar com o desenvolvimento da informática no País. Além disso, a instalação de subsidiárias de empresas multinacionais, especialmente na primeira metade da década de 70, em busca de um mercado que apresentava altas taxas de crescimento (55% a.a), tornava esse segmento cada vez mais dependente de importações, impulsionando, dessa forma, uma política mais agressiva para o fomento e gerenciamento da indústria de informática no País.

A fim de reduzir a distância e dependência em relação aos países desenvolvidos, foi instalado, em 1971, o Grupo de Trabalho Especial - GTE -, com representantes do Ministério da Marinha e do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico - BNDE -, e logo em 1972 foi criada a Comissão de Coordenação de Atividades de Processamento Eletrônico - CAPRE -, ligada ao Ministério do Planejamento, cujo objetivo era, inicialmente, racionalizar o uso da informática na administração pública federal.

Em 1974, foi criada a COBRA S/A, a primeira empresa nacional fabricante de computadores - inicialmente de minicomputadores -, cujo objetivo principal era incentivar a criação de outras empresas nacionais ligadas à área. A época de sua constituição, seu capital estava dividido igualmente entre o governo, uma empresa privada nacional e uma empresa estrangeira. Entretanto, desde 1977, o governo vem conduzindo os rumos dessa empresa, participando em cerca de 56% do seu capital, e apenas no ano seguinte iniciou-se efetivamente a produção dos primeiros equipamentos.

*Órgão vinculado ao Ministério do Planejamento.

Dando continuidade à política de fomento dessa indústria, foi assinada em dezembro de 1985 a Resolução nº 104, que dava à CAPRE poderes para controlar as importações desse segmento e reservava o mercado para a fabricação de computadores de pequeno porte (microcomputadores e minicomputadores) e periféricos às empresas com capital, mão-de-obra e tecnologias inteiramente nacionais. A importação para a produção desses equipamentos restringia-se às partes e componentes que não tivessem similares fabricados no País.

A escolha desse segmento deveu-se basicamente ao fato de que este ainda apresentava ausência de competidores internos e exigência de menos recursos financeiros, além de tecnologia mais acessível⁴.

A consolidação da intervenção do Estado no setor nacional de informática ocorreu com a criação da SEI no final de 1979, em substituição à CAPRE, com o argumento de que esta não possuía em sua estrutura os instrumentos de ação adequados a uma atuação mais abrangente e integrada. A SEI - atualmente subordinada ao Ministério da Ciência e Tecnologia - compete um papel essencialmente normativo, assessorando na formulação da política de informática e sua coordenação, além de orientar o desenvolvimento científico e tecnológico do setor, inclusive para a indústria microeletrônica.

Nos anos seguintes à criação da SEI, surgiram no País inúmeras empresas nacionais atuando na fabricação de equipamentos, peças e componentes para a informática, muitas das quais atuando em vários segmentos, produzindo minis e microcomputadores, periféricos e outros dispositivos. O quadro 1 mostra as empresas do setor classificadas pela SEI de acordo com o principal produto da sua pauta de produção em 1984.

QUADRO 1 - PRINCIPAIS EMPRESAS DO SEGMENTO DE INFORMÁTICA, SEGUNDO SEU PRINCIPAL PRODUTO - 1984

EQUIPAMENTOS	EMPRESAS
Minicomputadores	Cobra, Sid, Labo, Edisa, Medidata, Novadata e Sisco
Microcomputadores	Prologica, Digirede, Scopys, Itautec, Polymax, Brascom, Microdigital, Unitron, Dismac, Quartzil, Digitus, Splice, Spectrum, Schumec, Appletronica, Microtec, Digibyte e Codimex
Periféricos	Elebra Informática, Digilab, Microlab, Globus, Flexidisk, Compart, Elgin, Multidigit, TDA, CMA, Videotek e EBC
Outros Dispositivos	MDA, Racimec, Elebra Eletrônica, Coencisa, Digitel, Sistema, Tecnodata, Eletrotela, P&D, Menne, Parks, Gepeto, Moddata, Stratus, Zanthus, Eletrodigi e Metalzilo

FONTE: SÃO PAULO, Secretaria da Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia. A indústria brasileira de computadores e periféricos: diagnóstico setorial. São Paulo, 1985. 100p. Convenio UNICAMP-IE/SICCT.

A maior parte das principais empresas desse segmento conta com a participação, em seu capital social, de bancos privados nacionais ou de grandes grupos econômicos: Labo-Unibanco, Edisa-Iochpe Investimento, Sid-Bradesco, Sisco-Grupo Macksoud, Elebra Informática-Docas de Santos, etc.

Em 1984, foi instituída uma política nacional para o setor por intermédio da Lei de Informática, cuja abrangência se estendia às atividades ligadas à automação industrial, controle de processos, automação de manufatura, teleinformática, instrumentação ótica e digital. Através dessa Lei foi criado também o Conselho Nacional de Informática - CONIN -, responsável pela elaboração do Plano Nacional de Informática - PLANIN.

Essa política tem como objetivo básico assegurar a proteção à produção nacional de determinados bens e serviços de informática, assim como a crescente capacitação tecnológica das empresas nacionais atuantes nesses segmentos. Para tanto, a Lei de Informática enfatiza especialmente o controle tecnológico, decisório e de capital das empresas que queiram ou já estejam atuando na indústria de informática. Ou seja, são consideradas empresas nacionais aquelas cujo domínio de capital seja, no mínimo, 70% nacional e cujos administradores, brasileiros, tenham poder de decisão dentro da empresa.

Ao contrário do que acontece nos países mais desenvolvidos, onde o intenso dinamismo e o aumento da complexidade tecnológica dos produtos vêm impulsionando os gastos em pesquisa e desenvolvimento, no Brasil tanto as empresas locais como o governo realizam poucos investimentos nessa área. Desse modo, a SEI tem permitido alguns acordos de licenciamento, especialmente para o desenvolvimento de equipamentos mais sofisticados e complexos, como foi o caso dos minicomputadores em 1979 (Cobra-Sycor, Edisa-Fujitsu, Labo-Rixdorf, Sid-Logabax e Sisco-DEC) e, mais recentemente, dos superminis (Tesis-HP, ABC-Bull, Cobra-Data General, Moddata-Control Data).

Até 1978, o mercado nacional de computadores de pequeno porte era suprido através de importações basicamente da Olivetti e da Burroughs, que detinham 80% desse mercado. Com a entrada das empresas nacionais, esse mercado tornou-se menos concentrado: em 1985, 60% da produção desse segmento era realizada por 10 empresas nacionais, dentre as quais a Cobra detinha 12% e a Sid Informática, 10%.

Dessa produção, 35% correspondia a minicomputadores que, apesar da crescente utilização de microcomputadores, ainda são o carro-chefe das principais empresas nacionais (Cobra, Siaco, Labo, Sid e Edisa).

O segmento de microcomputadores, mais pulverizado, já representava, em 1985, cerca de 30% do mercado de computadores de pequeno porte. Esse mercado apresenta características que facilitam a entrada de empresas, tais como a exigência de poucos recursos de capital e a disponibilidade de microcircuitos fornecidos pelas empresas líderes do mercado mundial de componentes semicondutores. Entre as principais empresas que atuam nesse setor, encontram-se a Prológica, Cobra, Scopus e Sid.

Os restantes 35% da produção do segmento reservado às empresas nacionais correspondem aos equipamentos periféricos (20%) e produtos diversos (15%).

O principal mercado comprador de equipamentos de informática - especialmente de minicomputadores e de periféricos - é o setor bancário, atualmente o responsável pela absorção de cerca de 50% dessa produção. A importância desse setor como mercado comprador de equipamentos de processamento de dados se explica pelo elevado peso dos salários (70%) no total de suas despesas.

Por outro lado, a dimensão do mercado comprador de equipamentos para automação comercial, ainda é pequeno: a expectativa é que esse mercado chegue a ser o mais expressivo a partir da próxima década.

No segmento de main-frame, a estrutura de mercado continua concentrada, uma vez que as políticas adotadas pela SEI não atingem esse segmento, no qual atuam as subsidiárias das empresas multina-

cionais (IBM - líder do mercado -, DEC, HP e Burroughs), que ainda mantêm com o exterior elevada dependência tanto em termos de projetos como de importações de peças e componentes. Apenas recentemente algumas dessas empresas vêm demonstrando intenção de instalar no Brasil suas atividades de P&D. É caso da IBM, que constituirá em Campinas seu primeiro centro de pesquisas localizado fora dos países desenvolvidos.

Em relação ao segmento produtor de equipamentos periféricos, embora exista um número significativo de empresas nacionais, o grau de concentração por linha de produtos é elevado, em função do alto nível de especialização dos fabricantes. Esse segmento, entretanto, encontra sérias dificuldades para seu desenvolvimento interno, devido à baixa capacitação tecnológica das empresas na área de mecânica fina, o que se reflete tanto nos elevados índices de importação de peças como na falta de técnicos especializados na área.

Por outro lado, a tendência verificada entre muitos fabricantes de computadores de verticalizar sua produção tem reduzido o mercado das empresas produtoras de periféricos independentes, dificultando a resolução de problemas de obsolescência tecnológica dessas empresas.

2.2 TELECOMUNICAÇÕES

Na área de telecomunicações, destacam-se dois grandes segmentos: o segmento industrial produtor de equipamentos e o segmento de serviços.

No Brasil, assim como na maioria dos países, a exploração dos serviços de telecomunicações é feita através de monopólio esta-

tal. A holding TELEBRAS, subordinada ao Ministério das Comunicações, foi criada em 1972 com o objetivo de organizar o setor de telecomunicações nacional, até então bastante fragmentado. Com esse intuito, a TELEBRAS estabeleceu, sob seu domínio, uma companhia operadora em cada estado (TELESP, TELERJ, TELEPAR, TELEMIG, etc.), enquanto a EMBRATEL, criada em 1965, ficou, também sob sua égide, responsável apenas pelo tráfego telefônico interurbano e internacional, assim como pelas funções de telex.

Através desse monopólio, o governo passou a ser o agente responsável por todas as obras de infra-estrutura do setor de telecomunicações e, portanto, o grande comprador de equipamentos, determinando o dinamismo daquela indústria.

Os equipamentos de telecomunicações podem ser classificados em três categorias básicas, de acordo com as suas funções: comutação, transmissão e equipamentos terminais.

Os equipamentos de comutação compõem as centrais de comutação que se localizam em todos os entroncamentos da rede. Essas centrais representam tecnologicamente o "coração" de qualquer sistema de telecomunicações, desempenhando a função central de conectar e trocar sinais entre os diferentes terminais.

Os equipamentos de transmissão são aqueles voltados para a condução dos sinais dos terminais para as centrais de comutação e destas entre si. São exemplos desse tipo de equipamentos os rádios de microondas (indicados para a ligação entre as centrais de comutação), as antenas e os satélites (indicados para comunicações à longa distância ou nas regiões de difícil acesso) e os cabos óticos, que

vêm substituindo os cabos tradicionais (utilizados para estabelecer as ligações entre os terminais e as centrais).

Por último, os equipamentos terminais são aqueles situados nas extremidades da rede, permitindo o acesso dos usuários a esta, seja em residências, seja em empresas (por exemplo, aparelhos telefônicos, key-systems (KS), telex, facsímile, etc.).

Os equipamentos de comutação e os de transmissão estão voltados exclusivamente para atender à demanda pública (Sistema TELEBRAS). Os equipamentos terminais, apesar de basicamente voltados à demanda privada, também sofrem bastante influência da demanda pública, seja pelo ritmo de crescimento ou modernização da rede, seja pelas características de compatibilização na interligação de equipamentos terminais a esta.

À nível mundial, 80% do mercado de telecomunicações é dominado por apenas 13 empresas, em sua maioria transnacionais e que atuam em vários segmentos da indústria eletroeletrônica.

Até meados da década de 70, o mercado nacional de equipamentos para telecomunicações era dominado exclusivamente pelas filiais de algumas dessas empresas, a saber: L. E. Ericsson (sueca), Siemens (alemã), NEC (japonesa), SESA (norte-americana) e Phillips (holandesa).

Nesse com a presença dessas empresas no Brasil, o setor de telecomunicações, até 1987, era bastante dependente de compras do exterior. Praticamente todos os equipamentos de grande porte e de alta tecnologia eram importados, com exceção de algumas centrais de comutação de pequeno porte e de telefones, que já eram montados no País.

A política adotada após 1974, durante o governo Geisel, em consonância com os objetivos do II Plano Nacional de Desenvolvimento, conseguiu alterar essa situação. As metas estabelecidas através do Ministério das Comunicações eram as seguintes:

- a) desenvolver a infra-estrutura brasileira de telecomunicações;
- b) aumentar o índice de nacionalização dos equipamentos adquiridos pelas concessionárias da TELEBRÁS, assim como o nível de participação do capital nacional das empresas fornecedoras de equipamentos;
- c) construir um centro de P&D em telecomunicações voltado para a criação e desenvolvimento de equipamentos digitais. A tecnologia de fabricação desses equipamentos seria repassada à indústria nacional, que por sua vez forneceria esses equipamentos à rede TELEBRÁS.

Dentro dessa política, o Estado foi o principal responsável pelo dinamismo da indústria produtora de equipamentos para telecomunicações verificado a partir da segunda metade dos anos 70, devido tanto ao seu sustentado poder de compra, como ao seu direcionamento no sentido da incorporação da tecnologia digital, a qual, após uma longa fase de planejamento e pesquisa, passou a substituir gradualmente a tecnologia eletromecânica nos equipamentos de comunicações.

Essa tecnologia apresenta várias vantagens em relação à anterior: menores custos de aquisição, implantação - dado que seu desenho modular permite que uma rede seja construída gradualmente a

partir da combinação de módulos básicos -, manutenção e maior eficiência.

O estímulo da demanda governamental voltada preferencialmente para as empresas nacionais e o processo de difusão da microeletrônica - associado ao desenvolvimento e transferência de tecnologia a essas empresas pelo CPqD da TELEBRÁS - propiciaram a entrada de várias firmas no mercado de telecomunicações, alterando a estrutura oligopólica estável até 1974. A Elebra, pertencente atualmente ao Grupo Docas, foi dentre essas novas empresas a que conseguiu atingir o maior porte.

O quadro 2 mostra as principais empresas que, em 1983, atuavam em cada um dos segmentos do mercado de telecomunicações. A centralização das compras na TELEBRÁS também permitiu que este órgão induzisse as empresas internacionais a reduzirem suas importações de componentes e equipamentos, aumentando o grau de verticalização da produção destas empresas e concorrendo para a internalização da tecnologia desenvolvida no exterior. Para isto contribuiu a atuação do Grupo Executivo Interministerial de Componentes e Materiais - GEICOM. Esse órgão estimulou, a partir de 1976, a constituição de grupos de nacionalização em todas as grandes empresas estrangeiras responsáveis pela quase totalidade das importações desse segmento industrial. Em 1984, a indústria de equipamentos para telecomunicações atingiu índices de nacionalização dos produtos superiores a 90%, de acordo com a sistemática do GEICOM. Abaixo desse índice encontravam-se apenas os equipamentos de rádio microondas, terminais facsímile e as novas centrais de comutação eletrônica².

QUADRO 2 - PRINCIPAIS TIPOS DE EQUIPAMENTOS DEMANDADOS PELO SISTEMA TELEBRAS E EMPRESAS FORNECEDORAS

TIPO DE EQUIPAMENTO	EMPRESAS PRODUTORAS
Centrais de Comutação Pública	Ericsson, Equitel, Nec e Sesa
Centrais de Comutação Privada (PAX, PABX)	Matec, Equitel, Nec, Sesa e Sul America Philips
Multiplex FDM (modulação por divisão de frequência)	Equitel, Sesa e ABC-Telettra
Multiplex PCM (modulação por código de pulsos)	Elebra, Nec, Multitel e ABC-Telettra, Equitel
Multiplex Telegráfico	Elebra
Centrais de Telex	Olivetti
Rádio SHF Alta-capacidade	Siteltra, Nec, ABC-Telettra e Sul America Philips, Equitel
Rádio UHF Multicanał	Siteltra, Autel, Nec, Sesa e Sul America Philips
Rádio VHF/UF Monocanal Duplex	Embracom, Splice e Elebra
Carrier de Assinantes (mono + multi)	Embracom, Splice e Elebra
Telefone de Assinantes	Gradiente, Ericsson, Sesa, Nex e Multitel
Telefone Público	Daruma e Icatel
Key-Systems (KS)	Sesa, Multitel, Nec, Equitel, Telequipo, Daruma e Fabor
Terminal Telex e Fac-Simile	E.E. Equip, Eletronicos e Olivetti, Shause, Ecodata
Amplificadores de Voz e Extensores de Enlace	Elebra, Microlab e Redentor

FONTE: Lista do GEICOM, IPARDES

Além disso, a partir da política de compras da TELEBRAS, as multinacionais foram obrigadas a ceder seu controle acionário a gru-

pos nacionais para poderem continuar a participar com sua tecnologia no mercado de telefonia pública.

Mais recentemente, essas empresas se viram obrigadas a elevar novamente o grau de nacionalização do capital para poderem fabricar equipamentos terminais digitais voltados para o mercado privado - mais especificamente os PABX e os KS -, tendo em vista a Lei de Informática sancionada em 1984.

O CPqD, criado em 1976 na cidade de Campinas - o quinto maior centro de pesquisas na área de telecomunicações do mundo -, teve um papel bastante relevante no processo de digitalização desse setor. A estratégia operacional desse centro tem sido a de interagir com indústrias e universidades em atividades de pesquisa e desenvolvimento, visando à produção de um equipamento protótipo necessário ao Sistema TELEBRAS. A tecnologia de fabricação desse equipamento é então transferida à indústria brasileira, que fabrica o produto final e o vende às empresas do sistema.

Vários produtos criados pelo CPqD começaram recentemente a ser produzidos em escala industrial, como centrais digitais para telex, centrais para telefonia, rádios digitais, multiplexadores, transmissores para telefonia, antenas parabólicas, estações terrestres de comunicação por satélite, fibras óticas, cabos de fibras óticas, etc.

No caso das fibras óticas, a TELEBRAS, após transferir a tecnologia para a empresa mineira ABC-XTal em 1983, fechou um contrato de exclusividade de compra com esta empresa até 1989. Os cabos produzidos com essas fibras representam uma solução ao congestionamento do tráfego telefônico pela facilidade de instalação e manu-

tenção, além da ampla disponibilidade das matérias-primas - quartzo e vidro. Esses cabos, diferentemente da fibra, são fabricados pelas empresas multinacionais Pirelli, Furukawa, Forest, e pelas nacionais Bracel, Condugel, Monte D'este, Marciano e Ficap.*

A demanda por cabos óticos e, por extensão, a demanda por fibras óticas têm crescido acima das expectativas. Após 1986, com o Plano Cruzado, a rede telefônica instalada começou a se mostrar insuficiente, surgindo a necessidade de sua expansão. A demanda atual por fibras óticas é de 50.000 Km anuais, abastecidas em apenas 15.000 Km/ano pela ABC-Xtal. Em abril de 1988, o Ministério das Comunicações liberou a importação de 35.000 Km de fibras óticas para atender ao mercado interno, e atualmente encontra-se em processo de negociação para a abertura do contrato de tecnologia com outras empresas - possivelmente a Elebra, a Avibrás, a Bracel e a Ficap - todas com controle acionário nacional.

No caso das centrais digitais de comutação pública, o CPQD só levou a cabo o desenvolvimento dos projetos para centrais de pequeno porte. Esses projetos foram feitos em associação com as empresas nacionais Elebra Telecomunicações e Promon Engenharia, que passaram a deter a exclusividade no fornecimento desses equipamentos para o Sistema TELEBRÁS. Atualmente, a Sid Telecomunicações também está tentando entrar nesse mercado. Já no caso das centrais de comutação de grande porte, aquele centro desativou seus projetos de pesquisa. Desse modo, continua cabendo às filiais das empresas multinacionais Ericsson, NEC e Equitel (recentemente nacionalizadas) aten-

*Essa empresa teve seu capital nacionalizado em 1986, quando a L.M. Ericsson deixou de ter o seu controle acionário.

der a esse segmento de mercado utilizando tecnologia fornecida pela ex-matriz.

A política atual do Ministério das Comunicações no sentido de instalar uma rede telefônica digital e, no futuro, uma rede digital de serviços integrados (RDSI) - que permitirá por uma única conexão ligar a essa rede todo um conjunto de aparelhos terminais, telefônicos e não-telefônicos (comunicação de dados, transmissão de textos gráficos, etc.) - vem colocando o Brasil no mesmo nível de desenvolvimento tecnológico que os países desenvolvidos no setor de telecomunicações.

3 CONFIGURAÇÃO DO SETOR ELETRÔNICO PARANAENSE

O setor eletrônico paranaense apresenta uma pequena dimensão. Em 1985, sua contribuição na geração do produto industrial era de apenas cerca de 3,3%.

No entanto, cabe ressaltar a importância de algumas poucas empresas de grande e médio porte, localizadas todas em Curitiba, que em conjunto são responsáveis pela quase totalidade da produção desse setor (quadro 3).

Entre as grandes, duas têm sua produção voltada para atender a demanda do setor de telecomunicações: a Equitel S/A - Equipamentos e Sistemas de Telecomunicações, produzindo equipamentos para comutação e transmissão e aparelhos periféricos de telefonia (32,2% do valor adicionado do setor eletrônico paranaense, em 1986), e a Furukawa Industrial S/A Produtos Elétricos, cabos e fios condutores para telefonia e informática (17%, em 1986). Ambas têm como principal demandante o sistema TELEBRAS, o qual através de seus investimentos determina, portanto, grande parte do dinamismo do setor eletrônico estadual.

A Sid Informática S/A - a maior empresa do setor eletrôni-

*Foram considerados parte integrante do setor eletrônico os seguintes grupos segundo a classificação do IBGE: fabricação de material eletrônico básico (13.6); fabricação e montagem de máquinas, aparelhos e equipamentos eletrônicos, fitas e discos magnéticos virgens - exclusiva para comunicações (13.7); fabricação de aparelhos e equipamentos para comunicações - inclusive peças e acessórios (13.8). Também foi incluído o subgrupo fabricação de microtransformadores, relés térmicos e/ou magnéticos, termostatos, etc. (13.22).

QUADRO 3 - ALGUMAS CARACTERISTICAS DAS EMPRESAS COM MAIS DE 100 FUNCIONARIOS DO SETOR ELETRONICO, NO PARANA - 1988

EMPRESAS	No. DE FUNCION.	PRINCIPAIS PRODUTOS	AREA DE ATUACAO	LOCA- LIZACAO
Equitel S/A - Equipamentos e Sistemas de Telecomunicacao	3.000	Centrais de comutacao, equipamentos de transmissao e aparelhos perife- ricos de telefonia (KS, PABX)	Telecomunicacoes	Curitiba
Furukawa Industrial S/A Produtos Eletricos	592	Cabos e fios condutores para telefonia e informatica	Telecomunicacoes	Curitiba
Sid Informatica S/A	560*	Equipamentos perifericos para automacao bancaria, mini e micro- computadores	Informatica	Curitiba
Alps do Brasil Industria e Comercio Ltda	480*	Chaves e potenciometros	Componentes (eletronica de consumo)	Curitiba
Schause S/A Industria Mecanica e Eletronica	450	Teleimpressoras, placas de circuito impresso profissionais e equipa- mentos encomendados pelo Sistema TELEBRAS	Telecomunicacoes/ componentes	Curitiba
Harald S/A	250	Antenas de transmissao e retrans- missao e torres	Telecomunicacoes	Curitiba
Brasilsat S/A	330	Antenas de transmissao e retrans- missao, alimentadores de antenas, conectores e multipladores eletronicos	Telecomunicacoes	Curitiba

FONTE: IPARDES

*Ligados a producao

co estadual - foi responsável por 38,3% do produto desse setor em 1986. Essa empresa é também a maior produtora nacional de equipamentos periféricos para automação bancária e máquinas de computação de pequeno e médio porte (mini e microcomputadores), tendo respondido, em 1987, por 15% da receita operacional líquida desse segmento a nível nacional.*

Por último, destacam-se algumas empresas de porte médio: a Alps do Brasil Indústria e Comércio Ltda, fabricante de componentes (chaves e potenciômetros) para o segmento produtor de bens eletrônicos de consumo (responsável por 4,1% do valor adicionado, em 1986); a Schause S/A Indústria Mecânica e Eletrônica (3,3%, em 1986), produtora de teleimpressoras e de circuitos impressos profissionais, além de equipamentos encomendados pelo Sistema TELEBRAS; e a Harald S/A e a Brasilsat S/A, que atuam no segmento produtor de antenas de transmissão e retransmissão (respondendo, em conjunto, por 3,5% do valor adicionado em 1986). Essas últimas, pertencentes a um mesmo grupo paranaense, são as maiores produtoras nacionais desse segmento, que, no entanto, pelas suas próprias características, é de pequena dimensão. A localização dessas empresas no Estado reforça, entretanto, a importância do setor de telecomunicações na indústria eletrônica paranaense e, ainda, a expressão do Paraná na indústria nacional de telecomunicações.

As demais empresas constituintes do parque eletrônico do Estado - de dimensões bem menores e cujo controle acionário pertence a empresários paranaenses - produzem, em sua grande maioria, produtos finais, ocupando nichos do mercado ou fabricando produtos de menor complexidade tecnológica dos setores de telecomunicações (apare-

lhos para telefonia rural, rádios transceptores, antenas parabólicas) e de informática (microcomputadores para uso interno da própria empresa, terminais de vídeo, placas síncronas inteligentes, conectores, estações de trabalho, etc.) (quadro 4).

Em decorrência de sua pequena dimensão, a importância desse setor na geração de emprego no contexto da indústria estadual é de apenas 3,7%. Pelo fato de as principais empresas estarem localizadas na Região Metropolitana de Curitiba - RMC -, é nessa região também que se concentra a oferta de postos de trabalho, que consiste em sua grande maioria em vagas para as etapas de montagem.

Cabe ressaltar que esse setor tem um importante papel na absorção de mão-de-obra qualificada e que, a despeito da sua reduzida dimensão, relativamente às demais atividades industriais do Estado, é responsável por cerca de 8,6% do emprego de pessoas com formação completa de nível superior. Apenas as atividades de serviços industriais de utilidade pública e da indústria de produtos alimentares apresentam uma importância superior.

O setor eletrônico estadual também emprega relativamente menos pessoas com baixos níveis de escolaridade. Apenas cerca de 27% das pessoas aí empregadas têm o primário completo.

Essa situação se deve ao fato de as exigências da indústria eletrônica e das empresas instaladas no Paraná, nas atividades de calibragem, testes, controle de qualidade e atividades de projeto, pesquisa e desenvolvimento, serem superiores às das demais atividades industriais - até mesmo das empresas dos setores mais modernos instalados no Estado.

*Inclui o setor elétrico.

QUADRO 4 - ALGUMAS CARACTERÍSTICAS DAS EMPRESAS COM MENOS DE 100 FUNCIONÁRIOS DO SETOR ELETRÔNICO, NO PARANÁ - 1988

EMPRESAS	No. DE FUNC.	PRINCIPAIS PRODUTOS	ÁREA DE ATUAÇÃO	LOCALIZAÇÃO
I Inebra Industria Eletro-Eletronica BR Ltda	80	Aparelhos de telefonia rural, KS, palito de bloqueio	Telecomunicacao	Curitiba
I Comgro Informatica e Tecnologia Ltda	60	Estacoes de trabalho	Informatica	Curitiba
I Sistem Com. e Ind. de Aparelhos Eletron. Ltda	46	Fontes de energia, inversores, retificadores	Eletrico	Curitiba
I Inepar S/A Industria e Construcoes†	43	Reles e anunciadores eletronicos, semicondutores, simulador digital	Eletrico	Curitiba
I Entelba Industria Eletronica Ltda	39	Frequenciometros, decibelmetro, estacao de desenvolvimento geradora de funcao, fonte de alimentacao	Medicao e controle	Londrina
I Shadow Ind. e Com. de Eletronica Ltda	30	Antenas parabolicas	Telecomunicacao privada	Curitiba
I PPH Radiocomunicacoes Ltda	26	Rádios transceptores e antenas	Telecomunicacao privada	Curitiba
I Phidellis Ind. e Com. de Prod. Eletron. Ltda	25	Equipamento de audio para amplificador e caixas acusticas, processadores de comunicacao, terminais de transferencia, terminais de coleta de dados, centrais de video texto	Bens de consumo/telecomunicacao	Curitiba
I Labtron Ind. e Com. de Aparelhos Eletron. Ltda	25	Equipamento eletronico para medicao, crioscopio, lactoteste	Medicao e controle	Londrina
I Sky Digital Ltda	20	Microcomputadores, terminais de video, unidades de derivacao digital, unidade de derivacao inteligente	Informatica	Curitiba
I Radionave Industria Eletronica Ltda	20	Frequenciometro, medidor de tempo, sinal de audio, tracador de curvas, cronometros, capacitometros, fonte de energia e prestacao de servicos em desenvolvimento de produtos	Telecomunicacao/eletrico	Londrina
I Faceu Com. Ind. de Aparelhos Eletronicos Ltda	18	Computadores de extensao, medidor de tempo de congestionamento, respondedor automatico, medidor automatico de ton. de disco	Telecomunicacao	Curitiba
I Digisystem Ind. de Sistema Eletronicos Ltda	17	Medidores de unidade e controladores de estufa, tacometros digitais, desenvolvimento de softwares aplicativos	Medicao e controle	Curitiba
I Liscka Soares & Cia Ltda	13	Circuitos impressos	Informatica	Curitiba
I Basker Produtos Eletronicos Ltda	13	Rádios transceptores	Telecomunicacao	Curitiba
I Quantun Ind. e Com. de Equip. Eletronicos Ltda	6	Respondedores automaticos, equipamentos para escane de linha, zumbador digitemp, projetos especificis	Telecomunicacao	Curitiba
I Seletronic Com. e Ind. Sistemas Eletronicos Ltda	4	Circuitos impressos, chicotes, pinos, shunts	Informatica	Curitiba
I Biel Industria e Comercio de Transdutores Ltda	4	Transmissor de temperatura, alarme de temperatura, rele de nivel liquido, nanometro digital, transmissor de pressao	Medicao e controle	Curitiba
I PCI Parana Industria de Circuitos Impressos Ltda	23	Circuitos impressos profissionais	Informatica	Curitiba

FONTE: IPARDES

†So incluem os funcionarios do departamento de producao de reles e anunciadores eletronicos

3.1. CARACTERÍSTICAS DAS PRINCIPAIS EMPRESAS DO SETOR ELETRÔNICO DO PARANÁ

A Equitel S/A, atualmente a principal empresa nacional produtora de equipamentos para telefonia pública, originou-se da Divisão de Telecomunicações da Siemens,* que transferiu em 1973 essa divisão de São Paulo para Curitiba, buscando conquistar o mercado da Região Sul, mais especificamente do Paraná e de Santa Catarina (TELEPAR e TELESC).

Suas atividades inicialmente se restringiam às centrais de comutação pública mecânicas e às centrais privadas do tipo PABX e KS (Key System), equipamentos voltados para grandes empresas e escritórios/consultórios, respectivamente. Após a transferência de sua unidade fabril, em 1975, para a Cidade Industrial de Curitiba - CIC (a primeira planta industrial ali instalada) deu início, em 1977, à produção de equipamentos de rádio para transmissões de voz interurbanas e de aparelhos telefônicos.

Em 1979, a Divisão de Telecomunicações da Siemens se transformou na Equitel, empresa independente com maioria acionária nacional (51% dos grupos Hering e Mangels e 49% da Siemens). Essa modificação fez parte do início do processo, já anteriormente referido, de nacionalização das empresas estrangeiras, que desta forma visavam garantir participação mais ativa no mercado nacional de telefonia pública.

Em 1988, essa empresa necessitou aumentar novamente o grau de nacionalização do seu capital para poder produzir os equipamentos do tipo PABX e KS com base na nova tecnologia, satisfazendo as exigências da Lei de Informática. O grupo nacional Mangels passou, então, a deter

*Empresa com sede localizada na Alemanha Ocidental.

88,5% do seu capital, enquanto um banco de investimento alemão - GVD-, os restantes 11,5%.

Idêntico processo vem ocorrendo com as demais empresas estrangeiras de telecomunicações no Brasil, que têm criado "novas" empresas em associação com grupos nacionais, como a Matec (associação da Ericsson da Suécia com a Matel, do grupo Monteiro Aranha e Ericsson do Brasil S/A), a Sul América Teleinformática (Phillips com a Sul América Seguros), a NEC (Nippon Electric Co., grupo Roberto Marinho e grupo Brasilinvest Informática e Telecomunicações), e a Multitel (GTE com a Cataguazes-Leopoldina), entre outras.

Com a produção dos equipamentos para telefonia privada, assim como das centrais públicas e dos equipamentos de transmissão digitais, a Equitel realizou inversões em 1987 - duplicando inclusive sua capacidade produtiva e gerando 750 novos empregos de um total de 3000. Destes, 150 estão alocados no departamento de P&D.

A Equitel detém a exclusividade no fornecimento das grandes centrais de comutação digital (CPA-Temporal) para a TELEPAR. Esta exclusividade data de 1981, quando o CPQD desativou o projeto de desenvolvimento de centrais de grande porte com tecnologia nacional (Trópico). Desde então, o mercado nacional de grandes centrais urbanas está dividido entre a Equitel, a NEC e a Ericsson.

Em relação ao suprimento de peças e componentes, a Equitel adota como estratégia o desenvolvimento de fornecedores locais - o que envolve uma equipe especialmente voltada para essa tarefa -, em particular para as etapas de estamparia e de acabamento.

O atual processo de substituição de peças e componentes eletromecânicos por eletrônicos vem contribuindo para a redução do núme-

ro de itens de insumo, assim como para o desaparecimento de suas atividades produtivas ligadas aos primeiros - que em grande parte eram realizadas pela própria empresa -, dando espaço a uma demanda de componentes microeletrônicos, em sua grande maioria obtidos de empresas localizadas fora do Paraná.

Desse modo, se por um lado o impacto da microeletrônica na Equitel exigiu novos investimentos, por outro, a substituição dos equipamentos eletromecânicos por digitais poderá provocar, a médio prazo, efeitos depressivos sobre o nível de emprego da empresa.

A outra empresa de destaque atuante no setor de telecomunicações localizada no Estado é a Furukawa - de origem japonesa -, a terceira produtora de condutores elétricos do Brasil, com uma unidade produtiva em Lorena (SP) e outra em Curitiba.

A vinda dessa empresa para o Brasil - resultado da associação das japonesas Furukawa Electric e da trading company Mitsui & Co., se deu em 1974 com a instalação da fábrica de cabos de energia localizada em Lorena.

Em 1977, com a crescente demanda da TELEBRÁS por cabos telefônicos, a Furukawa passou a atuar também neste mercado inaugurando para este fim uma fábrica na CIC, produzindo unicamente cabos de troncos primários e secundários com know-how transferido do Japão.

Para a escolha de sua localização no Paraná, da mesma forma que a Equitel, contribuiu de maneira decisiva a garantia de exclusividade no fornecimento de cabos à TELEPAR. Aquela época esta empresa já era uma das concessionárias mais dinâmicas do Sistema TELEBRÁS.

Em 1982, a Furukawa sentiu necessidade de diversificar sua produção para compensar a redução das encomendas do setor público.

passando a fabricar também cabos para outros setores da indústria, tais como o automobilístico e o de informática. Embora tenha voltado parte de sua produção para o mercado externo, ainda é o Sistema TELEBRAS o seu maior demandante. Em 1983, para acompanhar o processo de modernização desse sistema, a Furukawa começou a desenvolver cabos de fibras óticas em conjunto com o CPQD da TELEBRAS.

A Furukawa, juntamente com a Pirelli, que lideram o mercado de cabos tradicionais, continuam grandes concorrentes no de cabos óticos, apesar de haver neste segmento reserva de 25% do mercado para as empresas nacionais.

A procura por cabos óticos tem crescido bastante, não só pelo fato de substituírem, de forma econômica, os cabos de cobre na expansão da rede telefônica, como também pelas vantagens que trazem para os computadores, automóveis, equipamentos militares, vídeos, entre outros.

Atualmente, a maior parte do mercado comprador da Furukawa se encontra fora do Paraná, a despeito de a TELEPAR lhe conferir preferência no atendimento. Também seus insumos são quase que totalmente provenientes de fora do Estado. Como reflexo da pequena importância do mercado local, a Furukawa tem seus departamentos de compras e vendas localizados em São Paulo.

As perspectivas de grandes investimentos da TELEBRAS para os próximos anos estão levando a Furukawa a analisar a possibilidade de abrir uma nova unidade fabril em Curitiba, dentro da mesma linha de produção da unidade já existente nesta cidade, ou seja, cabos tradicionais e óticos para informática, telemática e telefonia. Entretanto, a possibilidade de essa empresa ser excluída daquela demanda

através de futuras resoluções legais tem adiado a efetivação desse investimento.

Atualmente, a Furukawa emprega em Curitiba 592 pessoas, das quais 469 estão ligadas à produção, 22 à área de P & D, 56 à de projetos e 45 à administração da unidade local.

A Sid Informática pertence à Divisão Sid do grupo nacional Matias Machline. A essa divisão pertence ainda um conjunto de empresas que se integram verticalmente: a Sid Microeletrônica, que atua na fabricação de componentes microeletrônicos; a Vértice Sistemas Integrados, que desenvolve projetos de circuitos integrados dedicados e semidedicados; e a Sid Serviços, que presta serviço de assistência técnica.

Além dessas ramificações, a Divisão Sid entrou recentemente também no mercado de telecomunicações e telemática através das empresas Sid Telecomunicações e Infoco-Informação e Tecnologia, criadas em 1987 e 1988, respectivamente. A primeira atua na fabricação de equipamentos para telefonia rural - utilizando a tecnologia Trópico desenvolvida pelo CPQD - além de outros equipamentos para centrais de comunicação de dados, processadores de comunicação, terminais de transferência eletrônica de fundos, terminais de coleta de dados e centrais de vídeo texto. Parte de suas instalações fabris está localizada em Curitiba, parte encontra-se em São Paulo, enquanto seu centro de P&D está localizado em Campinas. A outra empresa, criada em associação com o City Bank e localizada em São Paulo, atuará no segmento de prestação de serviços de informação via terminais eletrônicos.

A convergência tecnológica que vem ocorrendo entre os diversos segmentos da indústria eletrônica (computação, telecomunicações,

instrumentação técnica e científica, produtos eletrônicos de massa) tem possibilidade que uma empresa como a Sid passe a atuar em diversos segmentos dessa indústria, diminuindo sua dependência em relação ao comportamento de um ou dois segmentos desse mercado.

A localização da Sid Informática no Paraná se deveu ao fato de a INEPAR e a Dataserv, ambas localizadas no Paraná, terem, à época de sua constituição, participado da composição de seu capital juntamente com a Sharp, do Grupo Matias Rachline.

Essa empresa iniciou suas atividades com a produção de mini-computadores com tecnologia licenciada de uma empresa francesa. Inicialmente implantou em Curitiba, além da sua linha de produção, um centro de P&D. Entretanto, já no ano seguinte, esse departamento foi transferido para São Paulo, para se beneficiar da maior disponibilidade de mão-de-obra qualificada e da proximidade dos centros de pesquisa mais desenvolvidos do País. Atualmente, trabalham nesse departamento cerca de 200 pessoas, das quais 90% são engenheiros. Em Curitiba, permaneceram apenas as atividades de desenvolvimento de testes (software de testes).

Em 1980, a Sid Informática iniciou a fabricação de microcomputadores e, no ano seguinte, de equipamentos para automação bancária. Em 1985, passou a atuar também no segmento de automação comercial (caixas registradoras com microprocessador).

Atualmente, cerca de 50% do seu faturamento advém da produção de equipamentos periféricos para automação bancária, reflexo da atual situação nacional da indústria de computadores. O restante de sua receita está distribuído entre os PC's, os mini, os microcomputadores e equipamentos para automação comercial.

A despeito de o mercado potencial deste último segmento ter maiores dimensões que o de automação bancária, sua evolução tem sido lenta. Entretanto, apesar da flexibilidade da linha de produção das empresas da indústria de informática - o que lhes permite se adaptarem rapidamente a mudanças no perfil da demanda -, é necessário que estas detenham o domínio tecnológico ao nível da concepção do produto assim como tradição no novo segmento de mercado.

Os insumos utilizados pela Sid Informática são provenientes da empresa coligada do mesmo grupo, a Sid Microeletrônica, além de outras localizadas fora do Estado - em sua grande maioria em São Paulo. Apenas os gabinetes de seus equipamentos são comprados de uma empresa localizada no Paraná. Já os componentes microeletrônicos mais estratégicos são importados dos Estados Unidos.

A Sid Informática não possui uma política para desenvolver fornecedores no Estado e seu departamento de compra está localizado em São Paulo, o que reflete as reduzidas possibilidades de desenvolvimento de um parque fornecedor local para as empresas da indústria eletrônica.

A estratégia de expandir sua penetração nos mercados ainda com pouca expressão e a expectativa de continuidade de crescimento do setor levaram a Sid Informática a realizar inversões que maturaram no início do presente ano, triplicando sua capacidade produtiva. Como resultado disso, atualmente emprega 560 pessoas em atividades diretamente ligadas à produção.

No segmento de componentes eletrônicos, a única empresa localizada no Paraná com expressão é a Alps, filial da empresa japonesa do

mesmo nome, que se instalou na CIC em 1980, produzindo potenciômetros e chaves.

Seu principal mercado consumidor é o de bens eletrônicos de consumo, em particular de áudio e televisão, localizado em São Paulo e Manaus. De igual modo, seus insumos também não são comprados no Estado. Seu suprimento é de inteira responsabilidade da Alps de São Paulo, que os produz em sua grande maioria. No caso de insumos mais sofisticados, como os contactos, a procedência é do exterior - da matriz localizada no Japão.

Na realidade, suas atividades em Curitiba são apenas de montagem, atendendo a encomendas das filiais das multinacionais atuantes no mercado eletrônico de massa diretamente junto à sede da Alps do Brasil. Estima-se que essa empresa detenha cerca de 20% do mercado nacional de chaves e potenciômetros, dominado também por multinacionais (National do Brasil e Phillips, entre outras). A tecnologia desses produtos é totalmente importada assim como seus projetos, que são definidos fora do Brasil pela interação entre a matriz da Alps e as matrizes das empresas-clientes. É naquele momento que se estabelecem as condições de concorrência, a partir da definição do desempenho e custos dos componentes, que serão reproduzidas no Brasil.

A localização dessa empresa no Paraná decorreu não só da disponibilidade de infra-estrutura e mão-de-obra que o Estado oferecia quando a Alps transferiu de São Paulo suas plantas - dada a necessidade de sua expansão -, como também dos ganhos derivado do diferencial da taxa de imposto sobre Circulação de Mercadorias - ICM -, quando da venda intermediária de seus produtos entre os dois estados. Apesar dos seus mercados fornecedor e comprador se localizarem inteiramente fora

do Paraná, a fruição da diferença de ICM na compra de insumos e componentes provenientes de fora Estado compensa o baixo custo de transporte de sua produção, que é leve e de dimensões pequenas. A escolha do Paraná para a nova localização do estabelecimento se deveu também à sua proximidade de São Paulo, que àquela época (1980) ainda era o seu principal mercado consumidor. No entanto, desde então, passou-se a verificar um acentuado aumento da dimensão relativa do mercado comprador da Zona Franca de Manaus, com a crescente instalação das principais empresas multinacionais produtoras de bens eletrônicos de consumo, devido à obtenção de benefícios fiscais e de cotas de importação.

Essa situação, aliás, cria como tendência a transferência para aquela região não só das empresas montadoras de bens finais como também daquelas fornecedoras de peças e componentes. A transferência em 1987 da empresa Sony Videobrás, da CIC para a Zona Franca de Manaus, se deveu em grande medida às condições de desvantagem relativa que passou a enfrentar aqui frente às suas concorrentes instaladas naquela região.

As exigências da Alpr em termos de mão-de-obra qualificada são muito pequenas - emprega um total de 480 funcionárias em atividades ligadas diretamente à produção -, dado que sua principal atividade é estritamente de montagem dos referidos componentes. Por outro lado, a adaptação à qualquer modificação realizada pela matriz no projeto dos produtos conta com a assistência desta, que envia as novas matrizes dos produtos e seus técnicos para operar as alterações necessárias nos equipamentos.

Também no segmento de produção de componentes atua uma outra empresa - de porte médio e capital paranaense -, a Schause, que realiza a impressão de circuitos impressos profissionais.

Fundada em 1970, fabricando máquinas de empacotamento a vácuo, a Schause começou, em 1973, a dirigir suas atividades para o mercado eletrônico, produzindo equipamentos de teste e exames de linhas telefônicas encomendadas pelo Sistema TELEBRAS. Em 1983, iniciou a produção de placas de circuito impresso profissionais e, em 1986, entrou no mercado de terminais eletrônicos de telex.

Atualmente, em conjunto, os equipamentos eletrônicos respondem por cerca de 90% do faturamento dessa empresa que, de forma crescente, vem sendo determinado pelas vendas das teleimpressoras.

O início da produção desses equipamentos se deu pela oportunidade criada pela reserva de mercado que as empresas nacionais desfrutam nos mercados atendidos por produtos eletrônicos. Dessa forma, as empresas multinacionais, líderes do mercado nacional de telex, ficaram impedidas de produzir teleimpressoras que incorporassem tecnologia digital.

Estima-se que 25% da produção nacional corrente de teleimpressoras eletrônicas é produzida pela Schause, cujo mercado é disputado apenas pelas empresas nacionais, enquanto o segmento produtor de terminais de telex que utilizam tecnologia eletromecânica é dominado pelas multinacionais, tradicionais no ramo.

*Atualmente a Olivetti está tentando negociar com a SEI a criação de uma nova empresa, que seja reconhecida como nacional para poder penetrar também no segmento de mercado de teleimpressoras eletrônicas.

Relativamente ao suprimento de seus insumos, a Schause obtém de mercados fora do Estado a maior parte das peças utilizadas na teleimpressora, com exceção das placas de circuito impresso - produzidas pela própria empresa - e das peças metálicas e serviços de tratamento e acabamento de superfície, que são realizados por empresas localizadas no Paraná, em sua maioria desenvolvidas a partir da experiência de ex-funcionários da empresa. Já as etapas que envolvem a montagem dos equipamentos da impressora - mecânica de precisão - são realizadas por empresas especializadas instaladas em São Paulo.

Essa empresa emprega atualmente 450 funcionários, dos quais 22 estão alocados no departamento de P&D. Sua capacidade de produção também deverá aumentar em função dos investimentos de ampliação e automação que estão sendo realizados tanto no setor de produção de placas de circuito impresso quanto no de teleimpressoras.

Dois outras empresas importantes de origem paranaense, a Harald e a Brasilsat - de porte médio - têm sua área de atuação, como já referido, basicamente concentrada no segmento de antenas de transmissão e retransmissão - para radar, comunicações terrestres e via satélite (parabólicas, yagis, helicoidais, log periódicas e colineares).

Além da produção desses equipamentos, a Harald - fundada em 1974 - tem uma linha de produção metalúrgica para a fabricação das torres para as antenas, enquanto a Brasilsat - criada em 1984 -, além das antenas, produz também seus sistemas eletrônicos - os alimentadores -, conectores e multiacopladores eletrônicos.

As matérias-primas utilizadas por essa empresa são provenientes de outros estados, devido à sua inexistência no Paraná - aço, alu-

mínio, zinco, cobre e latão. Também os componentes eletrônicos são comprados de outros estados e do exterior.

A produção da Harald e da Brasilsat está voltada para os sistemas de comunicação interna de grandes empresas, como a Petrobrás, Vale do Rio Doce, etc., para emissoras de televisão e rádio, para a marinha e aeronáutica e para o setor de telefonia (Sistema TELEBRAS).

O surgimento das antenas parabólicas - a partir da adoção da transmissão das comunicações via satélite - proporcionou uma nova frente de expansão para os produtores de antenas. Esse mercado vem crescendo tanto nas áreas rurais e nas regiões distantes dos principais centros desenvolvidos - em função do interesse de seus habitantes em captarem canais nacionais de televisão -, como nas áreas urbanas - onde reside um público interessado em informações internacionais.

A Brasilsat emprega atualmente 330 pessoas, 270 ligadas diretamente à produção e 15 ao departamento de P&D. Já a Harald emprega 250, das quais cerca de 210 estão ligadas à produção. Entretanto, a maior parte dessas pessoas está alocada em atividades metalúrgicas - confecção das torres, fabricação das antenas, parábolas e talas.

Por último, vale mencionar a incursão de uma empresa do setor elétrico - a Inepar S/A Indústria e Construções - no setor eletrônico através da digitalização de alguns equipamentos, como relés e anunciadores, que fazem parte dos quadros elétricos por ela fabricados. Essa empresa também desenvolveu, junto com o Centro de Pesquisas Elétricas - CEPEL - da Eletrobrás um simulador digital para a proteção de sistemas elétricos.

A importância da Inepar no setor eletrônico estadual deverá se ampliar devido à sua recente associação com a Westinghouse. Essa

joint-venture resultou na futura transferência de uma planta produtora de semicondutores de potência de Campinas para Curitiba. Tais dispositivos, que passarão a ser fabricados pela Inepar, com previsão de completa absorção de tecnologia, serão utilizados na produção de equipamentos elétricos.

3.2 APARATO INSTITUCIONAL

A evolução do conjunto de indústrias constituintes do complexo eletrônico está cada vez mais dependente do desenvolvimento que ocorre ao nível dos componentes microeletrônicos e, em particular, dos circuitos integrados semicondutores digitais. É no projeto desses circuitos que se dá a definição das características dos aparelhos e equipamentos eletrônicos em que são incorporados.

Isso obriga necessariamente ao desenvolvimento de recursos humanos especializados nessa área. Portanto, não só os centros de formação desses recursos deverão estar capacitados para prover o aparelho produtivo de mão-de-obra e conhecimentos adequados às novas condições tecnológicas, como as empresas deverão estar capacitadas a se apropriar das inovações na área para garantir sua sobrevivência no mercado em que atuam.

A ausência no Estado de um "ambiente" propício ao desenvolvimento tecnológico determinada pela fragilidade das instituições de pesquisa e do apoio técnico à área industrial e, em particular, ao setor eletrônico estadual, requer a implementação de uma política de capacitação desses centros.

Os órgãos estaduais de pesquisa ligados a esse setor são o departamento eletroeletrônico do Instituto de Tecnologia do Paraná -

TECPAR -, a Universidade Federal do Paraná - UFPR -, o Centro Federal de Educação Tecnológica - CEFET - e a Pontifícia Universidade Católica do Paraná - PUC/PR. Além desses, o Laboratório Central de Eletrotécnica e Eletrônica - LAC - da COPEL e o centro de pesquisas da TELEPAR se destacam pela realização de estudos dirigidos à solução de problemas específicos às empresas a que pertencem (quadro 5).

Os esforços desenvolvidos pelos órgãos estaduais ligados a essa área têm apresentado resultados que, apesar de positivos, são limitados. A disponibilidade de recursos humanos no TECPAR é exígua e suas necessidades de formação e atualização técnica não são atendidas - o que diminui sua capacidade de atendimento da demanda das empresas -, a despeito de suas instalações laboratoriais serem consideradas de elevado padrão.

As atividades desse centro se resumem à prestação de serviços de testes e ensaios que nem sempre atendem às exigências de sofisticação de algumas empresas locais, que se vêem obrigadas, portanto, a recorrer a institutos localizados em outros estados.

Os frutos do intercâmbio ocorrido durante a vigência do Acordo de Cooperação Técnica entre o governo do Estado e o governo japonês - responsável pela implantação da Área de Tecnologia Industrial do TECPAR - foram em parte perdidos devido à política salarial do governo. Dos quatro técnicos do Setor de Eletroeletrônica que foram, através do convênio, fazer cursos de especialização no Japão, apenas um permanece ainda no Instituto, que vem se ressentindo tanto do pequeno número de técnicos - em número de sete neste setor - como da impossibilidade de contratação de consultoria externa.

QUADRO 5 - INSTITUICOES DE ENSINO E PESQUISA NA AREA DE ELETRONICA, NUMERO E QUALIFICACAO DOS PROFESSORES/PESQUISADORES, CURSOS OFERECIDOS, LINHAS DE PESQUISA E TRABALHOS CONJUNTOS COM EMPRESAS, NO PARANA - 1988

INSTITUICOES DE ENSINO E PESQUISA	No. E QUALIFICACAO DOS PROFESSORES/PESQUISADORES			CURSOS OFERECIDOS	LINHAS DE PESQUISA	TRABALHOS CONJUNTOS C/EMPRESAS	
	Grad.	Mestres	Doutores			Sim	Nao
	(1)	(2)	(3)				
Universidade Federal do Parana Departamento de Engenharia Elétrica	17	18	2	Eletronica e Eletrotecnia- Telecomunicacoes	Microeletronica, manutencao e instru- mentacao, automacao, opticas, ensaios de alta frequencia, transmissao de dados, materiais eletricos	x	
	11	4	1				
Departamento de Informatica	6	14	1	Tecnologia em Processamento Dados, Bacharelado em In- formatica			x
Universidade Estadual de Maringa	2	1	1	Extensao em Eletronica, Li- cenciatura em Fisica e Ba- charelado em Fisica	Eletronica aplicada; construcao e manu- tencao para deficientes, desenvolvi- de interface para computador		x
Universidade Estadual de Londrina	20	0	0	-	Manutencao de equipamentos eletronicos da Universidade, Raio-X, laboratorios dos varios departamentos; audiovisual; estacao de TV; computadores		x
Pontificia Universidade Catolica do Parana	16	3	0	Bacharelado em Ciencia da Computacao, Engenharia da Computacao	Informatica (redes, modelos estatisti- cos, teleprocessamento), astronomia (determinacao de potenciais estatisti- cos, metodos numericos para resolucao das equacoes de Poisson e Laplace) e engenharia civil (estruturas, hidraulica, mecanica de solos, estruturas me- talicas, concreto protendido)		x
DEFET Pos-Graduacao 2o. e 3o. Graus	101	18	5	Informatica Industrial; Cursos tecnicos (2o. grau) e cursos de engenharia (3o. grau)	Automacao, CAD, Telematica Engenharia Biomedica	x	
	14	9	5				
	87	9	0				
SENAE CIC (2o. Grau)	4	0	0	Cursos tecnicos	-		x
TECPAR	7	-	-	-	-	x	-

FONTE: IPARDES

(1) Com curso de especializacao ou nao

(2) Com distorcao diferenciadas ou nao

(3) Com tese defendida ou nao

A rapidez da evolução técnica apresentada pelo setor, por outro lado, implica obsolescência dessa infra-estrutura, que não acompanha no mesmo ritmo esses avanços, tanto ao nível dos equipamentos quanto dos recursos humanos.

Situação semelhante se observa na UFPR, CEFET e PUC, cujas atividades na área de desenvolvimento de projetos e de pesquisa são bastante restritas. Isto, em parte, se deve às dificuldades de essas instituições manterem um quadro técnico com elevado grau de qualificação - e aí a questão salarial é determinante - e à reduzida procura desses centros por parte das empresas locais.

Cabe aqui mencionar que a Inepar - empresa do setor elétrico - vem utilizando os equipamentos e o software de CAD disponível no CEFET, o que tem possibilitado também a formação e treinamento de mão-de-obra com o auxílio dos técnicos da empresa.

O departamento de engenharia elétrica da UFPR, por ter sofrido um processo de perda de qualidade nos últimos anos, vem buscando reverter este processo através de uma maior integração com o LAC, da criação de grupos de trabalho em áreas fundamentais da eletrônica - como microeletrônica, informática e telecomunicações -, assim como da atualização do conteúdo programático de seus cursos.

A precária atuação desse departamento pode ser avaliada pela sua não-participação em nenhum dos programas de pesquisa e desenvolvimento realizados pelo CTI e pelo CPqD da TELEBRÁS, nos quais vários dos demais centros acadêmicos de outros estados têm participado.

A fragilidade desses centros de pesquisa é reflexo do próprio tamanho reduzido do parque eletrônico paranaense. Esse quadro se configura em um círculo vicioso onde a pouca procura por serviços de

pesquisa desestimula a atualização tecnológica do centros, que, por sua vez, reforça o desinteresse das empresas por seus serviços.

Contrastando com esse quadro, estão os centros de pesquisa da COPEL e da TELEPAR, que, ao buscarem resolver problemas específicos de suas respectivas redes, desenvolvem novos produtos, os quais eventualmente passam a ser incluídos na pauta de produção de empresas locais. Assim, os nichos de mercado criados por essas instituições se apresentam como possibilidades a serem exploradas, uma vez justificada sua necessidade de produção em escala industrial.

Além disso, dever-se-á considerar a possibilidade de as empresas receberem transferência de tecnologia dos centros de pesquisa mais desenvolvidos do País e, desse modo, ocuparem espaços do mercado eletrônico nacional.

Faz-se necessário, portanto, fortalecer os centros de formação e treinamento de recursos humanos não só para a provisão de trabalhadores qualificados para a indústria como também para o desenvolvimento de projetos de pesquisa, que, em conjunto com as empresas, tornarão estas mais capacitadas a incorporar as inovações tecnológicas e a desenvolver novos produtos. Isso, ainda que não se apresente como uma condição suficiente para o desenvolvimento de um pólo industrial eletrônico, é, sem dúvida, uma condição necessária para o seu fortalecimento.

Já no que se refere à disponibilidade de mão-de-obra contratada pelas empresas para atuar diretamente nas atividades de produção, as empresas locais consideram que os centros de formação e treinamento, a nível de 2º e 3º graus, atendem satisfatoriamente as necessidades da indústria local.

Em 1988, o Centro de Integração de Tecnologia do Paraná - CITPAR - criou o primeiro curso de pós-graduação no Estado na área de eletrônica, com o apoio do CEFET. Este curso volta-se basicamente para as áreas de telemática, robótica e CAD além da de automação de sistemas energéticos. Através desse curso, pretende-se formar mão-de-obra altamente qualificada, com conhecimentos nas áreas especificadas, capacitada a utilizar os equipamentos e recursos que se tornam disponíveis com o avanço da informática.

CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS

A dimensão do setor eletrônico paranaense ainda é pequena, estando 87,5% da produção concentrada em apenas três empresas localizadas na Região Metropolitana de Curitiba, em particular na Cidade Industrial (CIC). A maioria das empresas desse setor atua na área de telecomunicações, que responde por aproximadamente 60% de sua produção.

Apesar de sua importância na absorção da mão-de-obra como um todo na economia estadual também ser pequena (3,7%*), este setor é responsável no Estado por 8,6%* do emprego de pessoas com nível superior completo.

Ainda que a implantação de algumas empresas, em particular as que atuam no segmento de telecomunicações, tenha decorrido da importância do mercado estadual - exclusivamente no fornecimento à TELEPAR -, atualmente é o mercado nacional - com destaque para o Estado de São Paulo - o principal destino da produção das empresas locais.

Também é de fora do Estado que vêm os componentes eletrônicos necessários à sua produção. De igual modo como para as demais empresas que atuam no mercado eletrônico brasileiro, são as importações a fonte de suprimento dos componentes eletrônicos mais sofisticados, entre os quais alguns circuitos integrados digitais. Os demais componentes são comprados de empresas localizadas em outros estados do País.

Quanto à compra das demais peças e componentes não eletrônicos, as empresas desse setor podem ser divididas em dois tipos: as que

* Inclui o setor elétrico.

têm aqui o seu departamento de compras e desenvolvem fornecedores locais - especialmente para algumas etapas, como estamperia, serralheria, tratamento e acabamento de superfícies - e aquelas cujo departamento de compras se localiza em São Paulo. Estas, por desenvolverem aqui estritamente as atividades de montagem, não internalizam no Estado, com a mesma intensidade que as primeiras, a renda e o emprego derivados da produção de seus insumos.

Cabe mencionar neste ponto o deficiente aparato institucional, em particular de recursos humanos especializados, que o Paraná oferece para o desenvolvimento de pesquisas e adaptação/aperfeiçoamento de novos produtos. É importante notar também a crescente necessidade de atualização que os recursos tanto humanos como laboratoriais precisam apresentar para fazer frente aos rápidos avanços tecnológicos que esse setor apresenta.

A infra-estrutura laboratorial - reconhecidamente de elevado padrão - que o TECPAR dispõe vem sendo parcialmente utilizada e tão somente de forma exclusiva para a realização de testes e ensaios.

Enquanto as grandes empresas localizadas no Paraná têm seus próprios centros de P&D, as empresas de médio e pequeno porte - em particular aquelas que não estão vinculadas a grupos de fora - são as que mais se prejudicam com a precariedade de infra-estrutura, dadas as suas menores condições de investimento em um centro próprio de pesquisa.

Não raro essas empresas acompanham a evolução a nível internacional dos produtos do setor, cuja cópia, adaptada ou não, passará a fazer parte de sua pauta de produção, caso se preveja relativo sucesso comercial no mercado interno. E aí desempenha importante papel a figu-

ra do próprio proprietário da empresa - por vezes, profissional da área - que, por intermédio de viagens ao exterior (visitas a feiras, obtenção de bibliografia técnica) coloca a empresa em condições de concorrência mais favoráveis no mercado nacional.

Muitas dessas empresas têm seus departamentos de "P&D" localizados em São Paulo - mesmo que estes se restrinjam apenas às atividades de adaptação. Isso decorre da maior disponibilidade de recursos humanos qualificados, da maior facilidade de contatos com centros de pesquisa mais desenvolvidos e de obtenção de bibliografia especializada e atualizada da área, bem como do acesso mais fácil a conhecimentos dos componentes disponíveis no mercado.

Como visto anteriormente, são os gastos governamentais na rede de telecomunicações e as inversões em automação bancária os principais determinantes do comportamento do parque eletrônico instalado no Paraná.

Para a área de telecomunicações, as perspectivas são de que o Sistema TELEBRÁS realize inversões no sentido de compensar a retração ocorrida no seu nível de investimentos na primeira metade dos anos 80, especialmente em 1983. A expansão da rede de telecomunicações - defasada em relação aos níveis de demanda atual - e a modernização desta, pela adoção de tecnologia digital, criarão um mercado para as empresas do setor a nível nacional, estimado em US\$ 1,2 bilhão para 1988 e em US\$ 2,1 bilhões anualmente até o final da década.

Também os grandes bancos têm mostrado, a partir de 1987, sinais de recuperação dos seus gastos em automatização das agências. Desse modo, o setor eletrônico estadual como um todo deverá apresentar grandes taxas de crescimento, possibilitadas também pelos investimen-

tos de ampliação da capacidade produtiva, já realizados ou em realização, das principais empresas.

Esse crescimento, entretanto, não se fará sentir tão intenso em termos de geração de postos de trabalho. Isso porque a adoção da nova tecnologia digital pelas indústrias eletrônicas, por um lado, substitui o uso de um número elevado de componentes eletromecânicos por apenas alguns componentes eletrônicos - que têm poucas probabilidades de virem a ser produzidos no Estado - e, por outro, reduz a necessidade de mão-de-obra nas etapas de montagem dos equipamentos eletrônicos finais. Agregue-se a isso o fato de que as empresas desse setor - incluindo as instaladas no Paraná - têm aproveitado as oportunidades decorrentes desta tendência para automatizar suas linhas de produção. A etapa de montagem de placas de circuito impresso, que se caracterizava pela grande absorção de mão-de-obra, já é passível de automatização através da utilização de máquinas importadas que inserem e soldam os componentes nas placas. Estas máquinas já estão sendo utilizadas, ou encomendadas, pelas principais empresas do parque eletrônico estadual, garantindo a manutenção da competitividade dessas empresas.

A médio prazo, as possibilidades de expansão do setor eletrônico estadual estão ainda calcadas nos segmentos já existentes no Estado. No entanto, a capacidade de estes virem a impulsionar o desenvolvimento de atividades do segmento intermediário do setor eletrônico são reduzidas. Isto pode ser visto pela quase total ausência de fornecedores no Paraná - exceção feita para a nova planta de semicondutores de potência para utilização no setor elétrico transferida pela Inepar para a CIC. A falta de tradição das instituições de pesquisa do Estado na área de microeletrônica coloca o Paraná em situação de desvantagem

frente aos outros estados, que dispõem dos principais centros de pesquisa na área, oferecendo um ambiente mais propício ao desenvolvimento técnico e científico e, portanto, melhores condições para a instalação das empresas.

No que se refere ao desenvolvimento dos segmentos finais do setor, cabe considerar o elevado grau de atração que a Zona Franca de Manaus exerce sobre as empresas do setor eletrônico, tendo em vista os incentivos fiscais e as cotas de importação que as empresas aí instaladas usufruem. Por isso, nesta região vem se concentrando a produção eletrônica nacional, em particular a de bens eletrônicos de consumo - atualmente o segmento mais importante do setor eletrônico brasileiro -, dada a situação de desvantagem em que as demais regiões do País se encontram em termos de atração e fixação dos investimentos dessas empresas. Após a instalação, naquela região, de empresas montadoras de bens finais - incluindo a de equipamentos e periféricos da indústria de informática, os últimos altamente dependentes de importações - também aquelas produtoras de bens intermediários vêm ali se instalando mais recentemente.

Assim, as possibilidades de expansão do setor eletrônico estadual deverão se dar principalmente a partir do segmento de telecomunicações. Além da expansão da rede de telecomunicações nacional e do Paraná, em particular - que amplia o número de usuários -, sua modernização eleva de forma crescente a gama de serviços e produtos, criando novas oportunidades de mercado. Estas, ao nível do segmento privado de telecomunicações, vêm se apresentando como novas frentes de expansão para o setor eletrônico.

Dada a importância estratégica do domínio tecnológico - que pressupõe o acompanhamento das principais evoluções técnico-científicas - para o desenvolvimento do parque eletrônico estadual, é recomendável o fortalecimento local da área de pesquisa, especialmente na de telecomunicações, telemática e microeletrônica, pelas razões acima apontadas.

A disponibilidade de centros de pesquisa bem equipados e com recursos humanos capacitados é condição necessária - ainda que não suficiente - para viabilizar a atração de empresas e desenvolver um processo - mais endógeno - de desenvolvimento das empresas já atuantes no setor localizadas no Estado. Ou seja, para que a localização dessas empresas e a atração de outras venham se dar em bases mais sólidas, há necessidade de o Estado oferecer essa condição adicional além da disponibilidade de infra-estrutura, incentivos econômicos e mão-de-obra treinada.

Para tanto, uma política institucional de formação e fixação de um quadro técnico qualificado - que contribua também para a formação de mão-de-obra qualificada - e de atualização dos equipamentos laboratoriais é imprescindível. Os royalties que o governo paranaense receberá da União, provenientes das usinas hidrelétricas localizadas no Paraná, poderiam, em parte, ser destinados para equipar e manter um centro de pesquisas e desenvolvimento com mão-de-obra especializada e equipamentos modernos. Isto, por sua vez, poderá criar condições para o futuro estabelecimento de convênios entre os centros locais de pesquisa e aqueles mais desenvolvidos do País.

A par de uma política mais agressiva de atração de novas plantas fabris para a expansão mais acelerada do parque eletrônico do

estado, o governo também deverá estimular e apoiar a associação entre as empresas locais e estrangeiras, com o objetivo de permitir uma maior capacitação tecnológica das primeiras.

NOTAS DE REFERÊNCIA

*HELENA, Silvia. A indústria de computadores; evolução das decisões governamentais. Revista de Administração Pública, Rio de Janeiro, 14(4): 77, out./dez. 1980. Citado por São Paulo. Secretaria da Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia. A indústria brasileira de computadores e periféricos; diagnóstico setorial. São Paulo, 1985. p.20. Convênio UNICAMP-IE/SICCT.

*PESSINI, José Eduardo. A indústria brasileira de telecomunicações; diagnóstico setorial. Campinas, UNICAMP, 1985. p.90. Convênio UNICAMP-IE/SICCT.

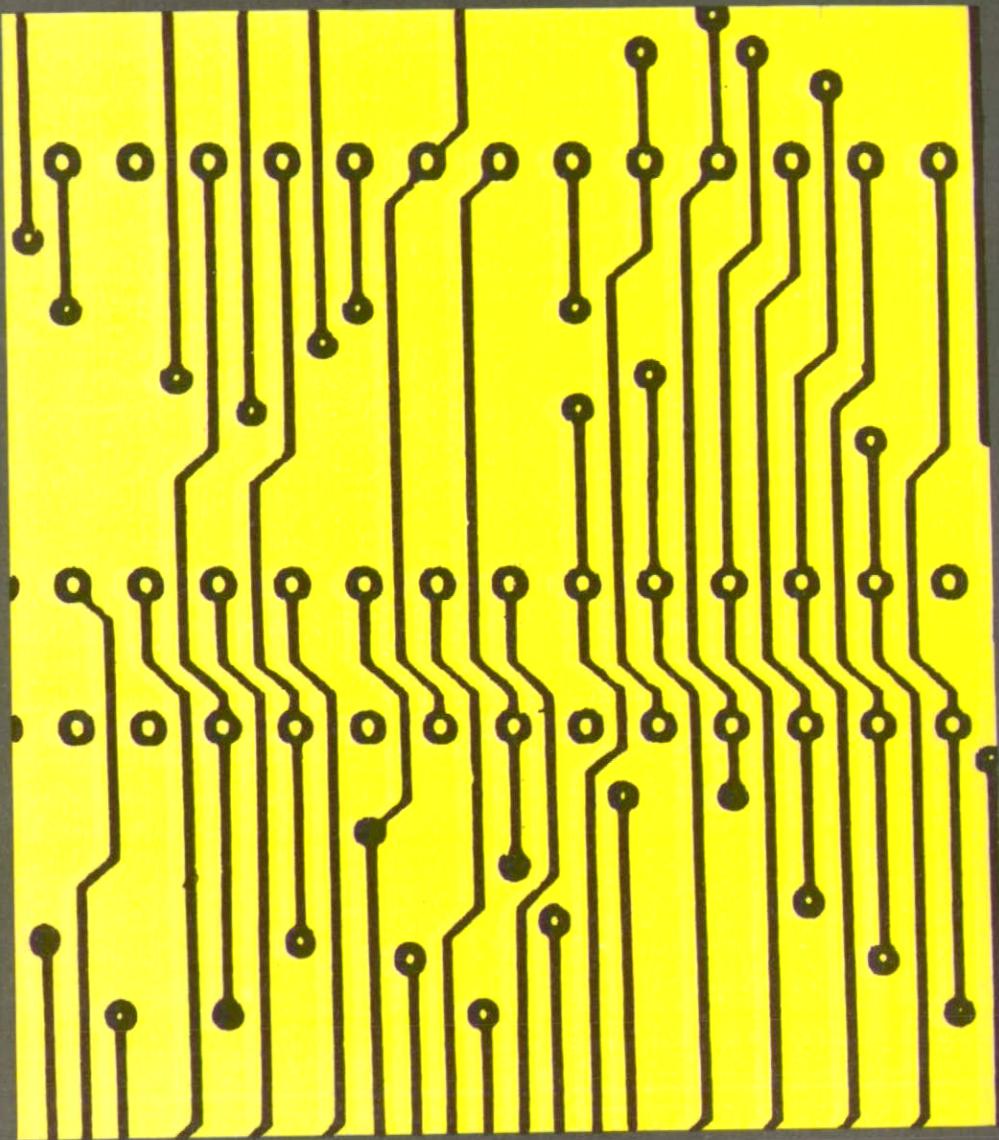
*BALANÇO ANUAL, São Paulo, Gazeta Mercantil, v.11, n.11, 1987.

*RIBAS, Nícia Chereim. Furukava; uma década de TCS com qualidade. Telebrasil, Rio de Janeiro, 9(6):50-2, nov./dez. 1987.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 ABINEE NOTÍCIAS, São Paulo, v.25, n.8, Jan./fev. 1988.
- 2 BALANÇO ANUAL, São Paulo, Gazeta Mercantil, v.9, n.9, 1985; v.11, n.11, 1987.
- 3 BENACROUCHE, Rabah, org. A questão da informática no Brasil. São Paulo, Brasiliense, 1985. 167p.
- 4 BRINCO, Ricardo. Zona Franca de Manaus e os destinos da microeletrônica brasileira. Análise Conjuntural, Porto Alegre, 13(3): 25-46, nov. 1985.
- 5 O COMPLEXO metal-mecânico. s.n.t. 293p. mimeografado.
- 6 ENBER, Fábio Stefano. O complexo eletrônico: estrutura, evolução, história e padrão de competição. Rio de Janeiro, UFRJ/IEI, 1983. n.p. (Texto para Discussão, 19).
- 7 EXAME INFORMÁTICA, São Paulo, v.1, n.1-21, 1986-1987. Suplemento da Revista Exame.
- 8 GUIA ABINEE DE MATERIAL ELÉTRICO E ELETRÔNICO, São Paulo, 1986. 297p.
- 9 HAGUENAUER, Lia et alii. Os complexos industriais na economia brasileira. Rio de Janeiro, UFRJ/IEI, 1984. 72p. (Texto para Discussão, 62).
- 10 HOBDDAY, Mike. The Brazilian telecommunications industry: accumulation of microelectronic technology in the manufacturing and service sectors. Rio de Janeiro, UFRJ/IEI, 1981. n.p. (Texto para Discussão, 47).
- 11 PESSINI, José Eduardo. A indústria brasileira de telecomunicações: diagnóstico setorial. Campinas, UNICAMP, 1985. 126p. Convênio UNICAMP/IEI/SICCT.

- 12 PIRAGIBE, Clélia Virginia Santos. A informática nos países recentemente industrializados. Revista Brasileira de Tecnologia, Brasília, 17(1):15-20, jan./fev. 1986.
- 13 REVISTA BRASILEIRA DE TECNOLOGIA, Brasília, v.18, n.5, ago. 1987.
- 14 RIOLI, Vladimir Antonio. O prego da informática. Senhor, São Paulo, (280):18-9, jul. 1986.
- 15 SXO PAULO. Secretaria da Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia. A indústria brasileira de computadores e periféricos: diagnóstico setorial. São Paulo, 1985. 100p. Convênio UNICAMP-IE/SICCT.
- 16 _____. A indústria de semicondutores a nível mundial: situação atual e principais tendências. São Paulo, IEI/UNICAMP, 1985. 142p. Relatório de Pesquisa Parcial Final. Convênio UNICAMP-IE/SICCT.
- 17 TAUILÉ, José Ricardo. O desenvolvimento internacional da robótica: dados e reflexões. Rio de Janeiro, UFRJ/IEI, 1985. 53p. (Texto para Discussão, 78).
- 18 TAVARES, Cristina & SELIGMAN, Hilton. Informática: a batalha do século XXI. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1984. 99p. (Ciência e Informação, 6).
- 19 TELEBRASIL, Rio de Janeiro, v.9, n.1-6, jan./dez. 1987.
- 20 TIGRE, Paulo Bastos. O Brasil e a indústria mundial de informática. Rio de Janeiro, UFRJ/IEI, 1982. 22p. (Texto para Discussão, 10).
- 21 TIGRE, Paulo Bastos & PERINE, Leila. Competitividade dos micro-computadores nacionais. Rio de Janeiro, UFRJ/IEI, 1984. 35p. (Texto para Discussão, 60).



GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ
Secretaria de Estado do Planejamento e Coordenação Geral

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL
RUA JAIME REIS, 331 - ALTO SÃO FRANCISCO