

SIEGLINDE KINDL DA CUNHA

*POLÍTICA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA: NOVAS TRAJETÓRIAS
INSTITUCIONAIS PARA O ESTADO DO PARANÁ*

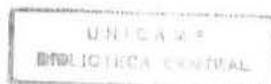
Este exemplar corresponde ao original
da tese defendida por Sieglinde Kindl da
Cunha em 20/02/95 e orientada pelo Prof.
Dr. Daviano Cantu dos Santos Filho.

CPG/IE, 20/02/95



CAMPINAS

1995



SIEGLINDE KINDL DA CUNHA

*POLÍTICA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA: NOVAS TRAJETÓRIAS
INSTITUCIONAIS PARA O ESTADO DO PARANÁ*

*Tese de Doutorado em Economia
apresentada ao Instituto de
Economia da Universidade Estadual
de Campinas, sob a orientação do
Professor Doutor Otaviano Canuto
dos Santos Filho.*

CAMPINAS

1995

*Para João Carlos, Carol,
Luciana e Luli.*

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto de Economia da Unicamp que, através da sua estrutura de pós-graduação, ofereceu base de conhecimentos necessários para sustentar um trabalho de pesquisa acadêmica.

Meu especial agradecimento ao Professor Otaviano Canuto dos Santos Filho, orientador desta tese, cuja experiência e rigor acadêmico traduziram-se em precisas observações, dando forma acadêmica a este trabalho.

Aos Professores Wilson Suzigan e Mariano Laplane, membros da banca de qualificação, cujas sugestões foram valiosas para dar maior consistência a esta tese.

À Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior que, através do Programa Institucional de Capacitação Docente, concedeu-me bolsa para a realização do Programa de Doutorado.

Aos colegas do Departamento de Economia, cuja colaboração e apoio viabilizaram minha participação, em dedicação exclusiva, no Programa de Doutorado.

A Gina Paladino e Eduardo Marques Dias, que me concederam importantes informações para a realização do presente trabalho.

A Marise Manoel, Sandra M. Ofenboeck, Estelita S.C. Leão e Noemia Bassfeld, pelo trabalho de revisão e editoração do texto.

Meu agradecimento especial a João Carlos, que com compreensão e carinho soube dividir as dificuldades e multiplicar as emoções.

Aos meus filhos Carol, Luciana e Luli, cuja presença e alegria deram real sentido à realização desta tese.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	ix
LISTA DE QUADROS	xi
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	xii
RESUMO	xix
ABSTRACT	xx
INTRODUÇÃO	1
1 O PAPEL DA POLÍTICA E DAS INSTITUIÇÕES NO PROCESSO DE INOVAÇÃO	12
1.1 O CARÁTER EVOLUCIONISTA DO PROCESSO DE INOVAÇÃO	12
1.1.1 O Processo de Inovação	14
1.1.2 Paradigmas e Trajetórias Tecnológicas	16
1.1.3 A Cumulatividade no Processo de Aprendizado	17
1.1.4 O Conteúdo Tácito e Específico do Processo de Inovação	19
1.2 A INTERAÇÃO ENTRE OS PROCESSOS DE GERAÇÃO E APROPRIAÇÃO DA INOVAÇÃO	20
1.3 O PAPEL DA POLÍTICA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA	23
1.3.1 Política Industrial e Política Científica e Tecno- lógica	29
1.3.2 Estratégias Gerais da Política Científica e Tecno- lógica e Metas Setoriais	31
1.4 O PAPEL DAS INSTITUIÇÕES	33
1.4.1 Os Sistemas Nacionais de Inovação no Japão e nos Estados Unidos	36

1.5	NOVOS ARRANJOS INSTITUCIONAIS E A GERAÇÃO E DIFUSÃO DE INOVAÇÕES	43
1.5.1	Propriedade Tecnológica	55
1.5.2	Participação e Cooperação nos Programas de P&D entre Firms	56
2	CIÊNCIA E TECNOLOGIA E AS NOVAS TRAJETÓRIAS INSTITU- CIONAIS	57
2.1	CARACTERÍSTICAS DA REESTRUTURAÇÃO INDUSTRIAL	57
2.2	CIÊNCIA E TECNOLOGIA EM PAÍSES DE INDUSTRIALIZAÇÃO RECENTE	60
2.3	CIÊNCIA E TECNOLOGIA NA INDUSTRIALIZAÇÃO BRASILEIRA	64
2.3.1	A Questão da Dependência Tecnológica	64
2.3.2	A Busca da Autonomia	68
2.3.3	As Políticas Setoriais	74
2.3.4	A Década de 80: o Encanto e os Desencontros da Política Científica e Tecnológica	78
2.3.5	Política Industrial e Competitividade da Indústria Brasileira nos Anos 90	87
3	O PAPEL DAS POLÍTICAS E DAS INSTITUIÇÕES NO DESEN- VOLVIMENTO INDUSTRIAL DO PARANÁ	91
3.1	O PAPEL DAS POLÍTICAS E DAS INSTITUIÇÕES NA INDUSTRIALIZAÇÃO DO PARANÁ	93
3.1.1	O Projeto Paranaense de Desenvolvimento	94
3.1.1.1	A ideologia do projeto desenvolvimentista	95
3.1.1.2	Políticas e instrumentos de ação	97

3.1.2	A Reformulação do Projeto de Desenvolvimento do Paraná e a Integração com a Política Nacional	101
3.1.2.1	O aparato institucional estadual	103
3.1.2.2	A resposta do Paraná à Política Econômica Nacional	105
3.1.2.3	Crescimento e transformações estruturais	108
3.1.3	Investimentos Estatais, Desconcentração Industrial e as Políticas de Atração de Indústrias para o Paraná	115
3.1.3.1	O papel indutor dos Programas de Investimento do II PND	115
3.1.3.2	As políticas de desconcentração da indústria nacional	117
3.1.3.3	Política de atração do capital industrial	121
3.1.3.4	Crescimento e diversificação da indústria	123
3.1.4	O Ambiente Macroeconômico, Políticas Recessivas e a Indústria do Paraná nos Anos 80	127
3.1.4.1	A dinâmica da indústria paranaense nos anos 80 ..	132
4	NOVAS TECNOLOGIAS E O PAPEL DA POLÍTICA E INSTITUIÇÕES NO PROCESSO DE GERAÇÃO E DIFUSÃO DE INOVAÇÕES NO ESTADO DO PARANÁ	138
4.1	O PAPEL DO CONSELHO ESTADUAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA - CONCITEC NA SUSTENTAÇÃO DE UMA POLÍTICA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA PARA O PARANÁ	141
4.1.1	A formulação dos Planos de Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Estado do Paraná	146
4.1.2	Os Programas de Fomento ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico	151

4.1.3	Os Programas de Desenvolvimento de Novas Tecnologias	152
4.1.4	Os Programas de Formação de Recursos Humanos	154
4.1.5	Apoio a Publicações Científicas e Tecnológicas	156
4.1.6	O Sistema de Informações em Ciência e Tecnologia ..	157
4.2	PROTEC: A SISTEMATIZAÇÃO DE UM PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO PARA O PARANÁ	159
4.2.1	O Sistema Paranaense de Inovação Proposto pelo PROTEC	161
4.2.2	A Estrutura de Pesquisa e Desenvolvimento	163
4.2.3	A Estrutura de Produção	165
4.2.4	A Estrutura de Apoio	167
4.3	A POLÍTICA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DO ESTADO DO PARANÁ: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES	169
5	O SISTEMA PARANAENSE DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA	172
5.1	ANTECEDENTES HISTÓRICOS	172
5.2	A NOVA TRAJETÓRIA INSTITUCIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA NO ESTADO	179
5.2.1	A Reestruturação do TECPAR	182
5.2.2	A Criação do Centro de Integração Tecnológica do Paraná - Citpar	187
5.2.3	A Estrutura de Ensino e Pesquisa	191
5.2.4	Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas do Paraná - Sebrae/PR	196
5.2.5	Instituições de Pesquisa e Apoio Econômico	197
5.3	A ESTRUTURA DE FINANCIAMENTO AO DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO	200
5.3.1	As Instituições de Financiamento no Âmbito Federal	202

5.3.2	As Instituições de Financiamento no Âmbito Estadual	206
5.4	REESTRUTURAÇÃO DA INDÚSTRIA PARANAENSE E AS INOVAÇÕES INSTITUCIONAIS	210
6	NOVOS ARRANJOS INSTITUCIONAIS E O DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DA INDÚSTRIA PARANAENSE	215
6.1	OS NÚCLEOS DE INOVAÇÃO E AS NOVAS TECNOLOGIAS	217
6.1.1	O Sistema de Inovação em Informática	217
6.1.2	Os Projetos e Programas Estratégicos em Nível Setorial	223
6.2	AS INCUBADORAS TECNOLÓGICAS: EXPERIÊNCIAS E PROPOSTAS	228
6.2.1	A Incubadora Tecnológica de Curitiba - Intec	230
6.2.2	A Incubadora Tecnológica de São Mateus do Sul	234
6.2.3	O Projeto do Pólo Tecnológico de Londrina - Pro-Pólo	236
6.3	O SISTEMA PARANAENSE DE INOVAÇÃO: UMA AVALIAÇÃO	236
	CONCLUSÃO	240
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	256

LISTA DE TABELAS

1	TOTAL DE GASTOS EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA SECRETARIA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA (MINISTÉRIO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA) - 1985-1990	86
2	DESTINO DO FDE, SEGUNDO A LEI Nº 4592/62	98
3	GRAU DE CONCENTRAÇÃO DOS FINANCIAMENTOS CONTRATADOS PELA CODEPAR POR TAMANHO DOS ESTABELECIMENTOS - 1962-1965	101
4	PARTICIPAÇÃO DA ARRECADAÇÃO DO FDE EM RELAÇÃO AO IVC E ICM	102
5	FONTES DE RECURSOS DO BADEP - 1968-1974	104
6	EVOLUÇÃO DO PIB E PARTICIPAÇÃO DO PIB DO PARANÁ NO PIB DO BRASIL, SEGUNDO SETORES ECONÔMICOS - 1970-1975	109
7	PARTICIPAÇÃO RELATIVA DAS GRANDES EMPRESAS DO PARANÁ NO VALOR AGREGADO (VA) DE GRUPOS INDUSTRIAIS - 1975	112
8	DISTRIBUIÇÃO DO PIB, SEGUNDO GÊNERO DA INDÚSTRIA DO PARANÁ - 1970-1975	113
9	NÚMERO DE EMPRESAS, ÁREA CONSTRUÍDA E NÚMERO DE EMPREGOS GERADOS NA CIC - 1973-1980	121
10	EVOLUÇÃO, TAXA MÉDIA ANUAL DE CRESCIMENTO DO PIB E PARTICIPAÇÃO DO PIB DO PARANÁ NO BRASIL, SEGUNDO SETORES ECONÔMICOS - 1975-1980	123

11	PARTICIPAÇÃO DE ALGUNS GÊNEROS NO PIB DA INDÚSTRIA DO PARANÁ - 1975-1980	124
12	TAXAS ANUAIS DE CRESCIMENTO DO PRODUTO INDUSTRIAL DO PARANÁ - 1976-1978	126
13	TAXAS ANUAIS DE VARIAÇÃO DO PIB REAL DA INDÚSTRIA NO PARANÁ E NO BRASIL - 1980-1989	133
14	DISTRIBUIÇÃO DO PRODUTO INTERNO BRUTO A CUSTO DE FATORES DA INDÚSTRIA, SEGUNDO GÊNERO DE ATIVIDADES NO PARANÁ - 1980-1985-1989	136
15	PROGRAMA DE FOMENTO AO DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO DO CONCITEC - 1984-1989	152
16	NÚMERO DE BOLSAS SOLICITADAS E CONCEDIDAS PELO PROGRAMA RHAÉ, POR ÁREA - 1989-1991	155

LISTA DE QUADROS

1	TIPOS DE MEDIDAS DE POLÍTICA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA PARA OS COMPLEXOS INDUSTRIAIS, SEGUNDO SEU PAPEL NAS RELAÇÕES INTERSETORIAIS E SEU ESTÁDIO DE DESENVOLVIMENTO	32
2	ESTRUTURAS INSTITUCIONAIS PARA A TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA	43
3	ESTRUTURA DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DO PROTEC	165

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APEBI	- Associação Paranaense de Empresas de Biotecnologia
ASSESPRO	- Associação das Empresas Brasileiras de Software e Serviços
BADEP	- Banco de Desenvolvimento do Paraná
BEFIEIX	- Comissão para Concessão de Benefícios Fiscais a Programas Especiais de Exportação
BIRD	- Banco Internacional de Reconstrução e Desenvolvimento
BNDES	- Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
BNDESPAR	- BNDES Participações S/A
BNH	- Banco Nacional de Habitação
BRDE	- Banco Regional de Desenvolvimento do Extremo Sul
CACEX	- Carteira de Comércio Exterior de Banco do Brasil
CAPES	- Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CBT	- Centro de Biotecnologia
CCT	- Conselho de Ciência e Tecnologia
CDE	- Centro de Desenvolvimento Econômico
CDI	- Centro de Desenvolvimento Industrial
CDME -	- Centro de Diagnóstico Marcos Enrietti
CDTN	- Centro de Desenvolvimento Tecnológico da Nuclebrás
CEAG/PR	- Centro de Apoio à Pequena e Média Empresa do Paraná
CEBRAE	- Centro Brasileiro de Assistência Gerencial à Pequena e Média Empresa

CEFET	- Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná
CEINPAR	- Centro Universidade Empresa de Informática do Paraná
CELEPAR	- Companhia Estadual de Processamento de Dados
CEPEL	- Centro de Pesquisas de Energia Elétrica da Eletrobrás
CEXIM	- Carteira de Exportação e Importação
CEXPAP	- Centro de Comércio Exterior do Paraná
CIBAAP	- Centro Integrado de Biotecnologia Agropecuária e Agroindustrial do Paraná
CIC	- Cidade Industrial de Curitiba
CIMATI	- Centro Integrado de Novos Materiais Industriais
CITS	- Centro Internacional de Tecnologia de Software
CITPAR	- Centro de Integração Tecnológica do Paraná
CNPq	- Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CODEL	- Companhia de Desenvolvimento de Londrina
CODEPAR	- Companhia de Desenvolvimento do Paraná
CODINES	- Conselho de Dirigentes das Instituições de Ensino Superior
COIND	- Conselho Estadual de Política Industrial e Comercial
CONCITEC	- Conselho Estadual de Ciência e Tecnologia
COPEL	- Companhia Paranaense de Energia
CPqD	- Centro de Pesquisa e Desenvolvimento da Telebrás
C&T	- Ciência e Tecnologia
CTA	- Centro de Tecnologia Agroindustrial
CTQB	- Centro de Tecnologia Químico-Biológico
CTI	- Centro de Tecnologia Industrial

- DIREP - Direção de Relações Empresariais
- ELETOBRÁS- Centrais Elétricas Brasileiras S/A
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
- FDE - Fundo de Desenvolvimento Econômico
- FIDEPAR - Fundação Instituto de Desenvolvimento de Recursos Humanos do Paraná
- FIEP - Federação das Indústrias do Estado do Paraná
- FINAME - Agência Especial de Financiamento Industrial S/A
- FINEP - Financiadora de Estudos e Projetos
- FINEX - Fundo de Financiamento às Exportações
- FMI - Fundo Monetário Internacional
- FNDCT - Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
- FUEL - Fundação Universidade Estadual de Londrina
- FUEM - Fundação Universidade Estadual de Maringá
- FUEPG - Fundação Universidade Estadual de Ponta Grossa
- FUNCITEC - Fundo Estadual de Ciência e Tecnologia
- FUNTEC - Fundo de Desenvolvimento Técnico e Científico
- GAT - Grupo de Articulação Tecnológica
- GEP - Grupo de Estudos e Projetos
- GTZ - Agência Alemã para a Cooperação Técnica
- IAPAR - Instituto Agrônomo do Paraná
- IBAA - Instituto de Biologia Agrícola e Animal
- IBGE - Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- IBPT - Instituto de Biologia e Pesquisa Tecnológica
- ICT - Sistema Estadual de Informação em Ciência e Tecnologia
- ICM - Imposto de Circulação de Mercadorias

ICMS	- Imposto de Circulação de Mercadorias e Serviços
IEL	- Instituto Euvaldo Lodi
INTEC	- Incubadora Tecnológica de Curitiba
IPARDES	- Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social
IPEA	- Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IPT	- Instituto de Pesquisa Tecnológica
IPTU	- Imposto Predial e Territorial Urbano
ISS	- Imposto sobre Serviços
IVC	- Imposto sobre Vendas e Consignações
JICA	- Agência Japonesa de Cooperação Internacional
LAC	- Laboratório Central de Eletrotécnica e Eletrônica
MCT	- Ministério da Ciência e Tecnologia
MINEROPAR	- Minerais do Paraná S/A
MITI	- Ministry of International Trade and Industry-Japan
NUCLEBRÁS	- Empresa Nuclear Brasileira S/A
OCEPAR	- Organização das Cooperativas do Estado do Paraná
PACT	- Plano de Apoio à Capacitação Tecnológica
PADCT	- Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico
PADT	- Programa de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico de Micro e Pequena Empresa
PAI	- Programa de Adequação Interna
PARANABIO	- Programa Paranaense de Biotecnologia
PBDCT	- Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
PBQP	- Plano Brasileiro de Qualidade e Produtividade
PCI	- Política de Competitividade Industrial
PCT	- Política Científica e Tecnológica

PDCT	- Plano de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
PDI	- Programa de Desenvolvimento Tecnológico Industrial
PEDCT	- Plano Estadual de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
PEFI	- Programa Especial de Fomento à Industrialização
PED	- Plano Estratégico de Desenvolvimento
PETROBRÁS	- Petróleo Brasileiro S/A
PICD	- Programa Institucional de Capacitação Docente
PICE	- Política Industrial e de Comércio Exterior
PII	- Programa de Informática Industrial
PND	- Plano Nacional de Desenvolvimento
PND/NR	- Plano Nacional de Desenvolvimento da Nova República
PNDU	- Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PNPG	- Plano Nacional de Pós-Graduação
PQI	- Programa de Qualidade Industrial
PROIN	- Programa de Estímulo aos Investimentos Produtivos
PROTEC	- Programa de Apoio, Criação e Atração de Empresas de Base Tecnológica e/ou Tecnologia de Ponta
P&D	- Pesquisa e Desenvolvimento
PSQ	- Programa de Serviços para a Qualidade
PUC/PR	- Pontifícia Universidade Católica do Paraná
RHAE	- Programa de Formação de Recursos Humanos nas Áreas Prioritárias
SAE/PR	- Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República
SANEPAR	- Companhia de Saneamento do Paraná
SAREM	- Secretaria de Articulação dos Estados e Municípios
SBPC	- Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência

- SCT/PR - Secretaria Especial de Ciência e Tecnologia
- SEBRAE/PR - Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas do Paraná
- SEI - Secretaria Especial de Informática
- SEIC - Secretaria de Indústria e Comércio
- SEITC - Sistema Estadual de Informação em Ciência e Tecnologia
- SENAC - Serviço Nacional do Comércio
- SENAI - Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
- SESI - Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
- SEPLAN/PR - Secretaria de Planejamento da Presidência da República
- SFH - Sistema Financeiro da Habitação
- SIDREBRÁS - Siderurgia Brasileira S/A
- SIMEPAR - Sistema de Meteorologia para o Estado do Paraná
- SIT - Serviço de Informação Tecnológica
- SIX - Superintendência da Industrialização do Xisto
- SNDCT - Sistema Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
- SNI - Sistema Nacional de Inovação
- SUDENE - Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste
- SUCESU - Sociedade de Usuários de Computadores e Equipamentos Subsidiários
- SUDAM - Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia
- SUMOC - Superintendência da Moeda e Crédito
- SUFRAMA - Superintendência da Zona Franca de Manaus
- SUREHMA - Superintendência de Recursos Hídricos e Meio Ambiente
- TECPAR - Instituto de Tecnologia do Paraná

- TELEBRÁS - Telecomunicações Brasileiras S/A
- TELEPAR - Empresa de Telecomunicações do Paraná
- UFPR - Universidade Federal do Paraná
- UEL - Universidade Estadual de Londrina
- UEM - Universidade Estadual de Maringá
- UNIOESTE - Universidade Estadual do Oeste do Paraná
- UEPG - Universidade Estadual de Ponta Grossa
- USP - Universidade de São Paulo

RESUMO

O objetivo desta tese é analisar o papel da Política Científica e Tecnológica e das instituições na estrutura de um Sistema de Inovação no Estado do Paraná. A pesquisa parte da hipótese de que a formação de núcleos de inovação em segmentos de novas tecnologias é direcionada por estratégias de Política Industrial, Científica e Tecnológica, que visam desenvolver capacidade endógena de inovação, sustentadas por novos arranjos institucionais que se definem a partir da cooperação dos agentes componentes do tripé do sistema de inovação (empresa, universidade e governo). As estruturas organizacionais de apoio ao desenvolvimento industrial paranaense, montadas ao longo das décadas de 60 e 70, já não respondiam às necessidades da nova estratégia de desenvolvimento científico e tecnológico para sustentar a formação de sistema de inovação em nível local. Assiste-se, ao longo dos anos, ao "desmonte" das instituições de apoio à industrialização e à "remontagem" de uma nova estrutura institucional, cujo principal objetivo é desenvolver um padrão de industrialização direcionado para os segmentos de novas tecnologias. A formação de núcleos de inovação no Estado do Paraná tem resultado de um novo modelo de incentivo à industrialização, cuja concepção está direcionada para o desenvolvimento de alguns segmentos das indústrias de novas tecnologias, tendo como fator de indução o conhecimento tácito e específico acumulados em nível das empresas e a base científica e tecnológica desenvolvida em instituições de pesquisas e universidades.

ABSTRACT

The main goal of this thesis is to analyse the role of scientific and technological policies and of institutions in the formation of a Innovation System for the State of Paraná. The hypothesis of this research is that the nucleus of the innovation system has stemmed from strategies of industrial, scientific and technological policies. These policies intended to develop an endogenous capacity of innovation, based on new institutional arrangements, defined by cooperation between the three segments of the innovation system namely firms, university, and government. The institutional structures created in the 1960s and 1970s for Paraná industrial development, did not answer to the requirements of the new strategy of scientific and technological development necessary for the formation of a local system of innovation. During the 1980s the old institutions were dismantled and new ones were created. The main goal was develop a pattern of industrialization towards the new technological intensive sub-sectors. The formation of a nucleus of innovation in the State of Paraná resulted into a new system of incentives for a industrial sector. This strategy was based on assumption that some sub-sectors of new technologies should be stimulated. The inducement mechanisms utilized were the tacit and specific knowledge accumulated by firms and the scientific and technological basis developed within universities and other research institutes.

INTRODUÇÃO

A reestruturação produtiva das principais economias em nível mundial, tem como um dos elementos básicos a capacidade das economias nacionais de gerar e absorver progresso técnico. A dinâmica competitiva passa por um amplo processo de reestruturação da indústria, a partir da construção de um novo paradigma técnico-econômico, no qual a ciência e a tecnologia são indispensáveis para a manutenção dos mercados. Esse processo busca a competitividade e a eficiência produtiva, com a incorporação de novas tecnologias que, aplicadas ao processo produtivo das empresas, permitam elevado ganho de produtividade.

O novo paradigma técnico-econômico é comandado pelo complexo eletrônico e pela automação industrial, cujos efeitos dinamizadores endógenos penetram toda a estrutura produtiva, renovando setores, criando novos produtos e novos processos de produção. Essas são áreas estratégicas dentro da reestruturação produtiva, por viabilizarem a inovação e o desenvolvimento tecnológico, como processo amplamente difundido na matriz industrial.

Essas áreas têm impactos renovadores, tanto nos processos produtivos, como nos processos organizativos das empresas. A produção passa a ser controlada, integrada e programada de forma flexível, possibilitando respostas rápidas e eficientes às alterações de demanda, além de permitir

adaptações de produtos para mercados diferenciados em termos de necessidades dos usuários.

Essas mudanças têm provocado uma revolução no processo de trabalho, em que o trabalhador não qualificado é substituído pelo trabalhador multiquificado, capaz de conhecer e interferir em todo o processo produtivo. O novo perfil do trabalhador exige uma mudança radical na educação básica e nos métodos de formação e treinamento da mão-de-obra.

Essas inovações interferem no processo organizativo das empresas e nas relações empresariais, alterando as relações clientes/fornecedores e as relações produtores/consumidores, de forma a absorver continuamente as mudanças no perfil do mercado, através da rapidez e eficiência no fluxo de transmissão dessas demandas para o desenho e engenharia do produto. As relações dentro da empresa se estreitam através da comunicação horizontal, eliminando a departamentalização, reduzindo os níveis hierárquicos e os sistemas internos de controle.

A competitividade apresenta um caráter sistêmico, uma vez que a sustentação e a ampliação dos mercados dependem da capacidade de geração e difusão de novas tecnologias por todo o sistema, gerando sinergias e externalidades.

A geração e a difusão de inovações tecnológicas constituem parte dos elementos centrais da reestruturação produtiva, sendo o reflexo da dimensão e conformação do Sistema Nacional de Inovação (SNI).

O Sistema Nacional de Inovação é resultado de uma rede de instituições dos setores público e privado, cujas atividades

e interações promovem a geração, importação, modificação e difusão de novas tecnologias.¹

Para a consolidação de um Sistema de Inovação são necessárias a existência e a interação dos elementos componentes típicos, quais sejam: capacidade interna de desenvolvimento de atividades de P&D em universidades e instituições de pesquisa; existência de firmas inovadoras sustentadas por laboratórios industriais e pelo desenvolvimento de conhecimento tácito e específico em nível da empresa; estrutura educacional capaz de sustentar a demanda de engenheiros e cientistas, técnicos e trabalhadores qualificados. Esse sistema deve estar monitorado e direcionado pela política científica e tecnológica e por instituições habilitadas a implementá-la.

Para impor um novo padrão tecnológico, as políticas e instituições direcionam-se no sentido de dar condições para o fluxo de avanço científico e tecnológico, atuando como ponte entre a ciência e sua utilização produtiva.

O Estado, através de ações regulatórias, normativas e executivas, assume a função de estruturador do Sistema de Inovação, não somente através de políticas e estratégias de desenvolvimento científico e tecnológico, mas se responsabilizando pela formação e desenvolvimento de uma rede institucional voltada para a operacionalização dessas políticas, criando os nexos e vínculos propícios ao fluxo de inovações e permitindo a difusão e apropriação produtivas das novas tecnologias. Por outro lado, essa interação entre o desenvolvimento científico e

¹O conceito de Sistema Nacional de Inovações é detalhadamente analisado por NELSON, R.R. *National Innovation Systems : a retrospective on a study.* Industrial and Corporate Change, Oxford, v. 1, n. 2, p. 348-349, 1992.

a sua apropriação produtiva só ocorrerá se a matriz produtiva desenvolver capacidade endógena de gerar inovações e, através da cumulatividade, criar as sinergias que permitam a formação de núcleos endógenos de inovação.

Uma das formas mais eficientes de promoção do desenvolvimento tecnológico se apóia no "tripé do sistema de inovação", através da parceria **pesquisa-empresa-governo**. Nesse sentido, o que vem ocorrendo é uma reorientação da atuação dos governos locais, com o objetivo de facilitar a formação de alguns arranjos institucionais capazes de levar a ciência e a tecnologia para dentro das empresas e, em sentido inverso, reorientar o conhecimento científico e tecnológico para absorver e dar respostas ao conhecimento tácito gerado em nível das atividades produtivas.

A mudança no padrão tecnológico imposto pela reestruturação industrial trouxe profundas implicações sobre a dinâmica espacial da indústria, uma vez que a emergência de novos setores intensivos em tecnologia exige condições locais diferentes das da indústria tradicional e pesada.

Do ponto de vista da produção, os novos setores são pouco intensivos em matérias-primas e mão-de-obra e têm um forte peso de informação e conhecimento incorporado ao valor dos produtos. Dessa forma, as decisões locais nesse novo padrão de industrialização estão fortemente influenciadas pela disponibilidade de uma base local de ciência e tecnologia acumulada pelas universidades e institutos de pesquisas; pela disponibilidade de massa crítica; pela existência de trabalhadores tecnicamente qualificados para exercer as funções exigidas pelas novas tecnologias; e pelo desenvolvimento do

conhecimento tácito e específico gerado no nível das indústrias.

A localização da indústria tecnologicamente avançada tem se direcionado para regiões que já tenham desenvolvido um sistema de inovação capaz de criar sinergias que possibilitem o avanço das novas técnicas de produção e gestão.

As vantagens competitivas tradicionais, centradas em fontes de matérias-primas e mão-de-obra, não atuam como fonte de atração nas decisões locacionais para as indústrias de novas tecnologias e de tecnologias de ponta.

Para uma política estruturante dos segmentos de novas tecnologias, os instrumentos de desconcentração industrial, tais como incentivos fiscais, subsídios, políticas de financiamento, associam-se a critérios de capacitação tecnológica da indústria regional. As políticas de atração de indústrias têm como principal componente o desenvolvimento de uma base educacional e de pesquisa capaz de sustentar e apoiar as demandas de inovação provenientes das indústrias dos setores de tecnologia de ponta.

As políticas de apoio ao desenvolvimento de parques e pólos tecnológicos, incubadoras de empresas de base tecnológica, projetos de cooperação entre empresas e instituições de pesquisa, associações ou consórcios entre empresas têm sido utilizadas pelos países industrializados como importante estratégia de desenvolvimento regional.

A política industrial, através de seus instrumentos, pode estimular, apoiar e intervir diretamente na formação de sistemas regionais de inovação, mas a sua formação e desenvolvimento dependem das trajetórias tecnológicas

delimitadas pelos dois atores principais, quais sejam, as instituições de ensino e pesquisa e as empresas.

Os programas governamentais de suporte ao desenvolvimento científico e tecnológico direcionam-se para a sustentação do sistema de ensino e pesquisa e montagem e manutenção de laboratórios e políticas de suporte às atividades de P&D das firmas.

Os programas de apoio às universidades, instituições de pesquisa e laboratórios vinculam-se à formação de sistemas de inovação, atendendo às necessidades industriais e tecnológicas de setores específicos e às impostas pela especialização produtiva em nível local.

O ensino e a pesquisa universitária precisam estar alertas às necessidades impostas pelos novos paradigmas tecnológicos, mas buscando atender à especialização produtiva local. As relações entre universidades e grupos de firmas não se dão simplesmente no desenvolvimento da pesquisa conjunta, mas envolvem a difusão de informações e a resolução de problemas específicos das firmas.

Não existe uma padronização predeterminada para a estruturação dos arranjos de cooperação tecnológica entre as instituições. A estrutura do Sistema de Inovação vai depender do estágio de desenvolvimento das instituições científicas e tecnológicas, da especialização produtiva regional, de sua forma de integração com a economia nacional e internacional e das demandas tecnológicas da indústria. Dessa forma, a estruturação do sistema de inovação tem relação com as características particulares da região, com a orientação da política científica e tecnológica e com o aparelho

institucional de sustentação. Essa estrutura dará a sustentação às novas formas de cooperação e interação entre os agentes possibilitando mudanças nos sistemas tecnológicos e modificando a trajetória tecnológica na qual se apóia a estrutura produtiva.

Tomando como referência a importância fundamental do Sistema de Inovação na construção de um novo paradigma técnico-econômico, pretende-se, ao longo deste trabalho, demonstrar o papel da política científica e tecnológica e das estruturas institucionais de apoio à ciência e tecnologia no processo de geração e difusão de inovações, com vistas a estruturar sistemas de inovação em nível regional.

A pesquisa desenvolvida parte da hipótese de que, ao longo dos anos 80, processa-se no Paraná uma série de mudanças na política de industrialização, através da reorientação dos instrumentos tradicionais de atração do capital industrial para a definição de estratégias de política científica e tecnológica, cuja orientação direciona-se para a implantação, em nível local, de núcleos de inovação com base nos novos paradigmas tecnológicos.

As estruturas institucionais de apoio ao desenvolvimento industrial paranaense, montadas ao longo das décadas de 60 e 70, já não respondiam às necessidades da nova estratégia de desenvolvimento científico e tecnológico para sustentar sistemas de inovação. Assiste-se, ao longo dos anos 80, ao "desmonte" das instituições de apoio à industrialização e à "remontagem" de uma nova estrutura institucional, cujo principal objetivo é desenvolver um novo padrão de

industrialização, sustentado pelas indústrias de novas tecnologias.

O desenvolvimento do sistema de inovação paranaense vem se processando pelo esforço conjunto dos agentes que participam do "tripé do sistema de inovação", a saber, as instituições e organismos estaduais e federais envolvidos com o desenvolvimento da ciência e tecnologia; as universidades e instituições de ensino e pesquisa e as instituições de apoio e difusão de tecnologia; bem como as empresas produtivas do setor público e privado. Esse sistema tem avançado sustentado por novos arranjos institucionais, que têm por objetivo agregar esforços e criar sinergias para o desenvolvimento dos setores de novas tecnologias.

Embora nesse caminho se coloquem muitos obstáculos a serem superados (fragilidade dos segmentos de novas tecnologias no Estado, dificuldades impostas pela crise econômica e financeira dos anos 80, falta de articulação e apoio da política científica e tecnológica em nível nacional e estadual, obstáculos de ordem institucional), ainda assim vêm se estruturando núcleos de inovação, com base em arranjos e acordos de cooperação entre agentes, caracterizados pela articulação entre a inovação tecnológica e a sua apropriação pelo setor produtivo.

Para a análise dessas questões, este trabalho se desenvolve em seis capítulos.

O primeiro capítulo apresenta, de forma resumida, os principais conceitos e componentes do sistema de inovação, destacando o papel da política científica e tecnológica e das instituições no processo de geração e difusão de inovações

dentro das trajetórias tecnológicas definidas pelo novo paradigma técnico-econômico. Apresentam-se as características do processo de reestruturação industrial, definidas pelo novo paradigma tecnológico, destacando-se as especificidades histórico-estruturais e as potencialidades dos sistemas nacionais de inovação em países desenvolvidos como Estados Unidos e Japão.

No segundo capítulo, analisam-se as possibilidades de avanço das novas tecnologias em países de industrialização recente. Nesse capítulo, analisam-se, de forma resumida, as especificidades da formação do sistema de ciência e tecnologia no Brasil, sua estruturação frente ao processo de industrialização brasileiro, bem como as dificuldades do sistema para se reestruturar face à crise econômico-social e às novas demandas impostas pelo novo paradigma tecnológico.

O terceiro capítulo trata das especificidades do desenvolvimento industrial do Paraná, tendo como cenário o processo de industrialização brasileiro. Nesse capítulo, destacam-se os três momentos da industrialização paranaense: (i) o primeiro momento marcado pelo projeto "paranista" de industrialização, fruto de um projeto desenvolvimentista, que busca implantar no Estado a infra-estrutura básica e um modelo industrial sustentado por pequenas empresas de capital local; (ii) um segundo momento que se caracteriza pela integração ao movimento de industrialização brasileiro, cuja dinâmica está baseada na implantação da grande indústria de capital internacional; e o terceiro momento caracterizado pela implantação da indústria metal-mecânica e por indústrias dos segmento de novas tecnologias, marcado por políticas de

descentralização industrial em nível nacional e por políticas de atração do capital industrial em nível do governo estadual e governo municipal.

No quarto capítulo demonstra-se que, ao longo dos anos 80, mesmo com a economia envolvida em um cenário recessivo, ocorre a reorientação da política industrial no Paraná, passando a ter destaque a política científica e tecnológica. A conscientização de reformular as estratégias e readequar os instrumentos de política industrial, frente aos desafios das novas tecnologias, ocorreu a partir da criação do Conselho de Ciência e Tecnologia - Concitec e de um modelo de sistema de inovação proposto pelo Programa de Apoio e Atração de Indústrias de Base Tecnológica e/ou Tecnologia de Ponta - Protec.

O quinto capítulo tem por objetivo demonstrar que, para dar sustentação a um novo modelo de desenvolvimento industrial, voltado para os segmentos de novas tecnologias, e para estruturar o sistema de inovação em nível local, ocorre, ao longo dos anos 80, o "desmonte da estrutura institucional de sustentação ao padrão de industrialização anterior e começa a se conformar uma nova estrutura institucional, cuja dinâmica está sustentada pelo processo de interação entre governo-universidades-empresas.

Finalmente, no sexto capítulo são apresentados alguns núcleos do sistema de inovação paranaense, sustentados em grande parte pelo sistema de inovação de informática e pelas experiências desenvolvidas nas incubadoras tecnológicas. A implantação desse sistema é recente e está em fase de formação.

Sua dinâmica é dada pelas novas trajetórias institucionais que se definem a partir de meados da década de 80.

A formação do sistema paranaense de inovação apresenta-se como um processo que se desenvolve através da integração entre a política científica e tecnológica do governo, formação de cientistas e de técnicos qualificados, pesquisas realizadas em universidades e institutos de pesquisas, vínculos criados pelas instituições de integração e difusão tecnológica e conhecimento tácito e específico desenvolvido pelas empresas dos segmentos de novas tecnologias.

1 O PAPEL DA POLÍTICA E DAS INSTITUIÇÕES NO PROCESSO DE INOVAÇÃO

1.1 O CARÁTER EVOLUCIONISTA DO PROCESSO DE INOVAÇÃO

Dentre os enfoques analíticos elaborados com o objetivo de explicitar a importância do desenvolvimento tecnológico para o processo de reestruturação industrial destaca-se a argumentação evolucionista neo-schumpeteriana. Segundo esse enfoque, o estabelecimento de novas trajetórias de crescimento industrial, baseado em novos paradigmas tecnológicos, depende em grande medida da construção do Sistema Nacional de Inovação (SNI).

No SNI, a interação entre os agentes institucionais (universidades, laboratórios de pesquisa, empresas, governo) constitui o *locus* dominante do processo de inovação.

A ciência e a tecnologia que sustentam o SNI estão fortemente integradas com a inovação realizada nas próprias indústrias. O trabalho inovativo necessita de conhecimento detalhado e acumulado pelo esforço e habilidades gerados dentro do processo de produção, uma vez que a inovação requer a coordenação entre as atividades de P&D, produção e marketing.

Para os neo-schumpeterianos,² o conceito de sistema compreende as estruturas produtivas, os aparatos institucionais e os organismos sociais. A empresa constitui o elemento chave, integrado a uma rede de vinculações com o sistema educativo, infra-estrutura tecnológica, sistema financeiro, aparato

²NELSON, 348.

institucional de apoio ao desenvolvimento industrial, dentre outros.

O conceito de inovação é visto em termos de sua importância econômica, enquanto resultado da incorporação de novos conhecimentos na esfera produtiva, através da introdução de produtos e processos que são novos para a firma e para a Nação. O conceito de Sistema Nacional assume um papel particular e fundamental no desenvolvimento tecnológico de cada país.

Embora o novo paradigma tecnológico não apresente fronteiras nas alianças e cooperações entre firmas e instituições de diferentes países, a formação de um sistema de inovação apresenta um componente que é nacional e interno às instituições. Essa capacidade interna de aprendizado e desenvolvimento dos agentes e instituições localizados no país só pode ser constituída a partir de conhecimento tácito e específico³, desenvolvido ao nível das instituições e firmas, propiciado pelas características do processo de aprendizado.

Mesmo num acelerado processo de globalização e internacionalização, o conhecimento e as pesquisas realizadas em universidades e laboratórios se caracterizam por um movimento sinérgico e interno à economia nacional, apresentando especificidades locais.

Além disso, as nações vão apresentar especificidades no desenvolvimento dos sistemas nacionais de inovação, que resultam da interferência das leis, da política monetária, fiscal, financeira, comercial, industrial e educacional na

³Para uma análise mais aprofundada da característica local e específica da dinâmica tecnológica, ver: CANUTO, O. Mudança técnica e concorrência : um arcabouço evolucionista. Textos para discussão, Campinas, n.6, abr. 1992. 69p.

definição da trajetória tecnológica e nas relações mais apropriadas entre os agentes que compõem o sistema.

Na primeira parte deste capítulo, busca-se, através da literatura evolucionista, explicar a dinâmica do processo de inovação como um processo de aprendizado cumulativo, através do qual o estabelecimento de trajetórias tecnológicas resulta de um padrão de soluções de problemas técnico-econômicos selecionados, definidos pelo paradigma tecnológico.

Na segunda parte, utilizando-se a interpretação neoschumpeteriana, destaca-se a importância dos vínculos entre firmas e institutos de pesquisa, bem como da pesquisa realizada no interior da própria firma para o aproveitamento eficiente das inovações geradas no sistema. A dinâmica tecnológica exige, para sua concretude, o conhecimento tácito e específico no nível da firma. Conjugada com as externalidades e interdependências tecnológicas, essa dinâmica gera efeitos sinérgicos, configurando um movimento endógeno de inovação tecnológica para todo o sistema.

Por último, será utilizada como ponto de referência a argumentação teórica desenvolvida por autores neoschumpeterianos para o estudo do papel das políticas públicas e das instituições no processo de geração e difusão de inovações.

1.1.1 O Processo de Inovação

O processo inovativo envolve busca, descoberta, experimentação, desenvolvimento, imitação e adoção de novos produtos, novos processos de produção e novas estruturas organizacionais.

DOSI⁴ destaca cinco propriedades do processo de inovação:

- A inovação envolve um fundamental elemento de incerteza, uma vez que não se dispõe de todas as informações relevantes sobre a ocorrência de eventos conhecidos. Ela compreende a existência de problemas técnico-econômicos cujas soluções são desconhecidas e conseqüências de ações que, por sua vez, não podem ser precisadas *ex-ante*. O elemento de incerteza do processo de inovação permeia tanto os resultados propriamente tecnológicos quanto os resultados econômicos de sua apropriação produtiva.
- O processo de inovação tecnológica tem sido capaz de criar um rol de oportunidades sustentado por avanços científicos.
- A crescente complexidade das atividades inovativas e de pesquisa exige novas estruturas de organização formal, que envolvem laboratórios de P&D públicos e privados, universidades, laboratórios e atividades de pesquisas internas às indústrias, entre outras. A atividade de pesquisa tende a se integrar com as firmas manufatureiras.
- A melhoria e o aperfeiçoamento da inovação são provenientes do *learning by doing* e *learning by using*. Ou seja, firmas, organizações e pessoas podem aprender a usar a inovação e produzir melhorias através de suas atividades informais ligadas à resolução de problemas da produção, do atendimento às

⁴DOSI, G. The nature of the innovative process. In: _____. Technical change and economic theory. Londres : Francis Pinter, 1988. p.224.

necessidades específicas dos clientes, da superação dos vários tipos de estrangulamentos etc.

- O padrão de mudança tecnológica é resultado do processo cumulativo, não podendo caracterizar-se por uma simples reação às mudanças nas condições de mercado, visto que:

- as direções das mudanças tecnológicas são freqüentemente definidas pelo estado da arte das tecnologias já em uso;
- a natureza das próprias tecnologias é que determina as alternativas através das quais produtos e processos podem se ajustar às mudanças nas condições econômicas;
- a probabilidade dos possíveis avanços tecnológicos nas firmas, organizações e países é, entre outras, função do nível tecnológico já alcançado.

1.1.2 Paradigmas e Trajetórias Tecnológicas

O processo de inovação e mudança técnica assume uma forma paradigmática, na medida em que a evolução da ciência e da tecnologia é orientada por uma perspectiva, uma definição dos problemas relevantes e um padrão de investigação.

DOSI⁵ define um paradigma tecnológico como "um padrão de solução de problemas técnico-econômicos selecionados, com base em princípios altamente seletos derivados das ciências naturais".

⁵DOSI, p. 224.

O processo inovativo envolve elementos tácitos e específicos, exigindo um menor grau de articulação e codificação e uma maior dependência de experiências em relação ao paradigma científico. Envolve um artefato básico a ser desenvolvido e melhorado e um correspondente conjunto de heurísticas, ou seja, define as oportunidades tecnológicas para posteriores inovações e alguns procedimentos na forma de utilizá-las.

Os esforços e caminhos em determinadas direções do processo inovativo vão se configurar em trajetórias tecnológicas.

Uma trajetória tecnológica é definida por DOSI como o conjunto das atividades normais de resolução de problemas tecnológicos, os quais podem ser representados pelo avanço de múltiplos *trade-offs* entre as variáveis que o paradigma considera relevantes. O progresso técnico é a concretude do processo de inovação e resulta da materialização e efetivação dos avanços ao longo da trajetória.

Todo paradigma terá um grau de oportunidade tecnológica, ou seja, um potencial de resultados favoráveis em termos de benefícios e custos no esforço inovativo, sob métodos e direções estabelecidos.

1.1.3 A Cumulatividade no Processo de Aprendizado

A solução de um problema tecnológico está relacionada com as distintas formas através das quais se gera e se difunde conhecimento.

Para CANUTO,⁶ a atividade inovativa resulta do acúmulo de capacidades tecnológicas em direções continuadas, isto é, seus avanços dependem da cumulatividade no processo de aprendizado.

O processo de aprendizado pode ser obtido via fontes internas ou externas à firma. As capacidades tecnológicas obtidas via fontes internas são aquelas cujo aprendizado é proveniente dos investimentos em P&D, e têm por objetivo a inovação e o aperfeiçoamento de processos e produtos, ou são incorporadas através do aprendizado informal, que inclui o aprendizado nas atividades correntes de produção (*learning by doing* e *learning by using*). O aprendizado por fontes externas é adquirido via fluxos de informação de caráter público, incluindo os provenientes de avanços científicos, dos fluxos de informação via mercadoria de origem intra e intersetoriais, incorporados ou não em equipamentos e componentes adquiridos de outras firmas, através de treinamento externo ou contratação de técnicos e de externalidades tecnológicas não-comercializáveis, tais como troca de informações entre produtores e usuários.

As mudanças organizacionais e tecnológicas em nível da firma resultam de um processo cumulativo de aprendizado. Segundo DOSI, as expectativas em relação ao que a firma irá fazer tecnologicamente no futuro estão forçosamente na dependência do que ela foi capaz de fazer no passado.

A cumulatividade do processo de conhecimento, juntamente com a interdependência e complementariedade no fluxo de conhecimento entre setores e firmas, amplifica os efeitos

⁶CANUTO, O. Processo de industrialização tardia : o "paradigma" da Coreia do Sul. Campinas, 1993, Tese (Doutorado), UNICAMP/IE. p. 83.

sinérgicos, gerando externalidades tecnológicas que trazem vantagens coletivas para grupos de firmas, indústrias, regiões e países, tendendo a se internalizar nas empresas individuais.⁷

1.1.4 O Conteúdo Tácito e Específico do Processo de Inovação

A mudança tecnológica em nível de firma exige, para a sua materialização, um determinado grau de conhecimentos tácitos e específicos (idiossincráticos).

Os conhecimentos tácitos

[...] são necessários à utilização minimamente eficiente da tecnologia e são incorporados às pessoas ou rotinas de operação da firma e não podem ser adquiridos ou transferidos através de manuais ou outras formas codificadas de transmissão de conhecimento, ou seja, não podem ser explicitados sob a forma de *blueprints* e portanto não podem ser inteiramente difundidos, tanto sob a forma de informação pública quanto de informação privada.⁸

Além da aplicação produtiva de uma tecnologia exigir conhecimentos tácitos em nível de pessoas ou firmas, sua materialização vai assumir um caráter específico, na medida em que é improvável a ubiqüidade no tempo e no espaço de condições de materialização idênticas.

A partir da análise do caráter tácito e específico do processo de absorção de tecnologias, CANUTO destaca que a transferência integral da tecnologia é impossível, uma vez que o receptor recebe um conjunto de informações menos completo do que aquele de que dispõe o transmissor, e incorpora, no momento da materialização e uso da tecnologia, um conjunto de conhecimentos tácitos:

⁷LUNDEVALL, B. Innovation as an interactive process : from user-producer interaction to the National System of Innovation. In: DOSI, G. et al. Technical change and economic theory. Londres : Francis Pinter, 1988. p. 349-369.

⁸CANUTO, Mudança ..., p. 4-11.

- o processo interativo entre as inovações tecnológicas absorvidas e o conhecimento próprio acumulado pela firma vai definir uma dinâmica tecnológica local e necessariamente específica à firma;
- o caráter tácito e específico da absorção da tecnologia impõe uma heurística seletiva na atividade tecnológica em nível da firma;
- no direcionamento do processo tecnológico, os agentes tendem a seguir os horizontes impostos pelos conhecimentos acumulados em suas atividades correntes;
- as condições de incerteza na busca de inovações tecnológicas definem um horizonte, no processo de busca, que tende a se manter próximo dos conhecimentos gerados pelos comportamentos rotineiros e convencionais da firma.

1.2 A INTERAÇÃO ENTRE OS PROCESSOS DE GERAÇÃO E APROPRIAÇÃO DA INOVAÇÃO

Quando a tecnologia muda rápida e radicalmente, como no caso dos novos paradigmas tecnológicos, é fundamental a existência de um sistema composto de instituições e dos vínculos e nexos que as interligam. Esse sistema deve ser capaz de operacionalizar as políticas e estratégias que visam gerar inovações e torná-las acessíveis e apropriáveis pelo setor produtivo. As instituições devem contribuir para definir a modalidade e a intensidade das interações entre as firmas que concorrem no mercado e os agentes envolvidos com a geração e difusão de inovações.

O conhecimento científico é gerado pelas universidades e institutos de pesquisa, e essa produção está livremente disponível para todos os usuários potenciais. No entanto, a difusão desse conhecimento só ocorrerá se, por um lado, o grau de interação entre as instituições propiciar um fluxo de informações através do qual as mensagens possam passar. Por outro, essas informações só serão acessíveis e poderão ser apropriadas pelos usuários (firmas) se estes desenvolverem um esforço próprio de aprendizado. É fundamental o desenvolvimento de fontes internas de aprendizado, tanto através do desenvolvimento de atividades de pesquisa, como do aprendizado nas atividades correntes de produção (*learning by doing* e *learning by using*), de modo que as firmas possam aproveitar eficientemente os conhecimentos disponíveis.

A utilidade dos conhecimentos livremente disponíveis sob a forma de *blueprints* é limitada se não houver um processo de interação com os conhecimentos tácitos e específicos da firma. CANUTO⁹ demonstra que a capacitação de uma firma no processo de absorção do potencial tecnológico disponível dependerá do potencial de conhecimentos armazenados sob a forma de rotinas, referentes às atividades de operação, de investimento e inovativas, incorporando as diversas heurísticas e normas de como proceder e melhorar tais atividades.

A maioria dos conhecimentos em inovação não é facilmente transmitida ou reproduzida, mas apropriada para determinadas aplicações e por firmas específicas.

⁹CANUTO, *Mudança* ..., p. 9.

Para LUNDVALL,¹⁰ o usuário necessita de informações sobre os novos produtos, não somente do conhecimento, mas de informações bastante específicas sobre as características de uso. Quanto mais complexas forem as características do produto e quanto mais rápidas as mudanças tecnológicas, maior a necessidade de instituições que intermedeiem e facilitem a transferência da inovação. A integração entre usuários e produtores, em produtos de elevado conteúdo tecnológico, envolve um intenso processo de cooperação e de troca de informações. Por isso, além de desenvolver canais de informações através dos quais as mensagens possam passar, é necessário um código de informação para fazer a transmissão da mensagem. O desenvolvimento dos canais e códigos de informação envolve tempo de aprendizado, e isso explica a seletividade nas relações produtores/usuários, envolvendo elementos de hierarquia e confiança mútua.

Quando ocorrem mudanças de paradigmas tecnológicos, a proximidade em termos geográficos e culturais é fundamental, uma vez que as normas e códigos de informações se tornam obsoletos, por não transmitirem as características das atividades inovativas. Assim, o contato direto e uma cultura comum facilitam a definição de novos canais e códigos para a transmissão das características da inovação.

A ruptura de um padrão tecnológico impõe mudanças institucionais, novos canais e códigos de informações que possam responder e realimentar esse processo evolutivo.

O estudo do processo de geração e difusão de inovações exige um recorte analítico não-convencional, ou seja, o enfoque

¹⁰LUNDVALL, p. 349-369.

direciona-se para o processo de interação entre um conjunto numeroso e diversificado de agentes, identificando-se os nexos e vínculos entre os fornecedores e clientes de bens e serviços (incluindo serviço de apoio à ciência e à tecnologia), a montante e a jusante da cadeia de produção.

1.3 O PAPEL DA POLÍTICA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

DOSI¹¹ destaca a importância da política industrial no período de transição da economia rumo a novos paradigmas tecnológicos. A reestruturação industrial depende da atuação do Estado, através de políticas específicas para o setor.

A política científica e tecnológica atua visando à eficiência das várias combinações entre a montagem da máquina institucional, natureza das tecnologias e processo econômico. DOSI destaca algumas variáveis em que a política pode atuar para a reestruturação industrial:

- a) na capacidade do sistema científico e tecnológico, promovendo maiores avanços inovadores, mudando a capacidade do país para inovar e criando uma infraestrutura que permita transformar inovações em tecnologias apropriáveis pelo setor produtivo;
- b) sobre a capacidade do setor produtivo, em termos de incorporação de tecnologias, efetivação e avanço de novas tecnologias e avanços organizacionais;
- c) no sinal das assimetrias tecnológicas entre empresas e países, visando alterá-lo;

¹¹DOSI, G. Institutions and markets in a dynamic world. The Manchester School, v. 56, n. 2. p. 119-146, June 1988.

d) na forma de organização dentro e entre mercados, no relacionamento entre empresas financeiras e industriais, nas formas de relações industriais entre pequenas e grandes empresas, entre capital estrangeiro e nacional, alterando as relações de cooperação ou competição e as relações entre os vários segmentos de capital, nos incentivos, estímulos ou restrições aos agentes no seu ajustamento ao processo inovativo.

O esforço de reestruturação produtiva nos países de industrialização tardia é caracterizado pela superação do atraso tecnológico (*catching up*).¹² Quanto mais distante o país estiver do paradigma tecnológico, maior será a necessidade de políticas que afetem os sinais do mercado.

A ruptura do padrão de industrialização existente exige uma atuação do Estado muito diferente daquela que se destina a manter o padrão estabelecido. Para impor um novo paradigma técnico-econômico, as políticas devem atuar no sentido de dar condições para o fluxo de avanço científico; devem atuar como ponte entre o avanço científico e sua utilização produtiva; estimular a criação de estruturas financeiras capazes de assumir o risco dos investimentos na busca de novos paradigmas tecnológicos; e, principalmente, definir os rumos do desenvolvimento escolhido.

Dessa forma, a função da política industrial e da política científica e tecnológica é permitir uma maior fluidez do conhecimento científico e tecnológico, em combinação com as possibilidades de as empresas usufruírem dessas inovações,

¹²FREEMAN, C. *New technology and catching up.* The European Journal of Development Research, v.1, n. 1, p. 85-99, June 1989.

permitindo que se criem as sinergias necessárias à formação de um núcleo endógeno de inovação tecnológica.

FREEMAN¹³ salienta que o *catching up* só será possível para os países de industrialização retardatária se a política atuar no sentido de construir um Sistema Nacional de Inovação, que abra espaços para o salto tecnológico. As novas tecnologias, além de reduzir os custos de produção e de melhorar a qualidade dos produtos, têm efeitos dinamizadores, que se infiltram pelos demais setores, com melhoria na produtividade, eficiência e qualidade de todo o sistema (inovações técnicas, organizacionais e sociais).

O sucesso dos países em sua capacidade para o *catching up* estará na dependência das políticas e estratégias direcionadas para a definição de trajetórias tecnológicas, das inovações institucionais, do sistema educacional e dos avanços tecnológicos. Para que se criem as condições para o *catching up*, é necessário não apenas dispor de vantagens competitivas com base em recursos naturais, mas também de vantagens competitivas dinâmicas criadas pela política industrial, estimulando e implantando estruturas idealizadas.

A competitividade apresenta um caráter sistêmico, no sentido de que o desempenho tecnológico das economias depende da presença de um conjunto de sinergias e externalidades, cujo dinamismo gera cumulatividade, oportunidade e apropriabilidade do processo de aprendizado.

Dessa forma, o Estado, através de seu instrumental de políticas, assume a função de estruturar o Sistema Nacional de Inovação, apoiando setores com elevado conteúdo tecnológico,

¹³FREEMAN, p. 85-89.

atuando sobre os agentes e instituições na busca de cooperação entre empresas e o aparato de pesquisa, redirecionando o sistema educacional, de pesquisa e desenvolvimento para os objetivos definidos pela política industrial e tecnológica, e executando programas de investimento em infra-estrutura. O Estado deve renovar suas funções, readequando e direcionando o aparelho institucional de forma a favorecer as transformações produtivas, na busca de maior eficiência do sistema.

ERGAS¹⁴ apresenta uma tipologia cujo objetivo é captar as principais características das estratégias nacionais de desenvolvimento industrial, orientadas para a geração e difusão de inovações. Essas classificam-se segundo três grandes grupos de países: países cuja política é promover o avanço da fronteira tecnológica em áreas específicas ("políticas orientadas" para "missões específicas"); países que seguem estratégias orientadas para a difusão ("missão orientada à difusão"); e países cujas estratégias são orientadas para a produção ("missão orientada à produção").

Nos países com estratégias orientadas para missões específicas, os avanços tecnológicos ocorrem através do impulso da demanda estatal por produtos de alta tecnologia. Essa demanda é atendida por grandes empresas inovadoras do setor privado. As estratégias são definidas através de programas públicos, que geralmente atendem a objetivos extra-econômicos (defesa e autonomia nacional). O processo de difusão dos avanços tecnológicos para o resto do sistema dependerá das relações e da liderança tecnológica que as indústrias dos

¹⁴ERGAS, H. Comparing national dependence and learning. Maastricht: s.n., nov.

setores envolvidos com os programas estratégicos mantêm com os demais setores. Dentre os países que têm adotado esse tipo de estratégia de desenvolvimento industrial destacam-se os Estados Unidos, o Reino Unido e a França.

Os países que têm adotado estratégias de desenvolvimento "orientadas à difusão" procuram promover a absorção e a difusão de inovações, assim como o fortalecimento das capacidades tecnológicas no conjunto da estrutura industrial. Ao contrário das estratégias orientadas para missões específicas, esse tipo de política tem por objetivo facilitar a difusão e a adoção de tecnologias e diminuir as assimetrias entre as firmas. Para facilitar o acesso às inovações tecnológicas, as políticas atuam em três níveis: educação e treinamento da força de trabalho; desenvolvimento de mecanismos de cooperação em nível de P&D; e padronização de insumos e produtos industriais.

Esses níveis da atuação fortalecem as economias externas às indústrias, facilitam o acesso das pequenas e médias empresas aos conhecimentos gerados pelas instituições de P&D, diminuem os "custos de transações", desestimulando a integração vertical, e favorecem a descentralização e a diversidade dos agentes na estrutura produtiva. Os estímulos aos mecanismos de cooperação tecnológica entre as empresas permitem uma maior interação entre as firmas, uma menor interferência no desenvolvimento das trajetórias tecnológicas e uma maior capacidade de auto-regulação da própria indústria. Alemanha, Suíça e Suécia são exemplos de países orientados para a difusão.

As estratégias "missão orientada à produção" são utilizadas por países que buscam a superação do atraso

tecnológico, enfrentando os desafios em seu processo de *catching up*, com relação aos países de industrialização avançada. Um dos desafios é a redução do hiato tecnológico, através da promoção de um processo gradual de capacitação e de crescimento dos setores mais dinâmicos em termos tecnológicos. Esses países têm se utilizado da engenharia reversa como estratégia de desenvolvimento das capacidades tecnológicas locais.

Outro desafio tem sido o de promover a difusão da tecnologia para elevar a capacidade tecnológica de toda a indústria. Esses países utilizam-se de instrumentos tais como a proteção seletiva e temporária de setores estratégicos no processo de inovação, a construção de externalidades, o apoio à padronização e o estímulo à cooperação tecnológica. Dentre os países que adotam estratégias de desenvolvimento industrial do tipo "orientadas à produção" estão Japão, Coréia do Sul e Taiwan.

A maioria dos países, embora se oriente preponderantemente por uma das estratégias acima, costuma, na prática, utilizar os instrumentos das outras estratégias. Além disso, a definição das estratégias de desenvolvimento industrial está intimamente relacionada com os elementos da estrutura produtiva, que contribuem para definir a trajetória industrial e o arcabouço institucional que dão suporte a essas estratégias e à especialização da estrutura produtiva.

1.3.1 Política Industrial e Política Científica e Tecnológica

A política industrial integra-se à política de desenvolvimento científico e tecnológico, sendo a base da

definição do padrão de desenvolvimento, da produtividade e do grau de inserção da indústria no mercado internacional.

A Política Científica e Tecnológica (PCT) direciona-se no sentido de construir e apoiar setores motores do processo de inovação, além de fomentar a difusão da inovação desses setores para o resto do sistema. As estratégias de desenvolvimento tecnológico buscam também reestruturar, ou mesmo eliminar, os setores tecnologicamente atrasados e sem capacidade de competição em nível internacional.

A PCT é altamente seletiva, priorizando os setores de tecnologia de ponta ou portadores de novas tecnologias. Dentro dos setores escolhidos, a intervenção do Estado é também altamente seletiva em relação à estrutura das empresas, favorecendo empresas mais oligopolizadas, que potencialmente têm maior capacidade de geração e incorporação de novas tecnologias.

A ação do Estado é fundamental para estimular o processo de inovação das empresas, visando inseri-las de forma competitiva no âmbito internacional. O Estado pode não apenas apoiar o processo de inovação, como sua presença é fundamental na constituição da indústria em sua fase inicial e em sua reorganização na fase de maturidade.

A PCT somente se concretiza se sua base de formulação estiver assentada na vontade política, tendo como sustentação um projeto nacional que defina o grau de dependência tecnológica desejado para a Nação.

O grau de dependência e de sofisticação da base técnica vai depender, na sua essência, da disposição dos segmentos de capitais em reivindicar e apoiar a PCT, resultando num processo

em que diferentes forças articulam-se para orientar, favorecer ou dificultar o movimento de criação de novos conhecimentos científicos e tecnológicos e de sua incorporação ao sistema produtivo.

A consciência desse processo forma-se como resposta a interesses solidários ou conflitantes, conformando-se socialmente como objeto potencial na formulação de políticas públicas em Ciência e Tecnologia. Ao contrário, a ausência da disposição de apoiar ou reivindicar políticas tecnológicas decorre da falta de interesse dos segmentos capitalistas na inflexão da base tecnológica e na redução do grau de dependência, ou na incipiente força política e econômica junto às instâncias estatais.

Portanto, a PCT resulta da capacidade do Estado, por via de canais políticos, de orientar e administrar os conflitos de interesses associados à capacidade diferenciada dos segmentos capitalistas na criação e incorporação do progresso técnico, alterando, assim, os rumos do processo espontâneo de evolução da base técnica. Para tanto, o Estado lança mão de uma série de instrumentos que buscam socializar os riscos técnicos, econômicos e financeiros da geração da inovação, desenvolver um suporte institucional capaz de gerar um estoque de conhecimentos e inovações e criar os canais necessários à difusão dos fluxos de conhecimento e tecnologia para o sistema.

1.3.2 Estratégias Gerais da Política Científica e Tecnológica e Metas Setoriais

Para que a política industrial seja eficaz e eficiente tem de levar em conta a heterogeneidade do sistema industrial,

atuando de forma diferenciada e seletiva na formação ou modernização de segmentos diferenciados da indústria.

Os novos paradigmas tecnológicos impostos pela reestruturação industrial exigem uma nova tipologia, baseada em dois condicionantes: por um lado, é preciso levar em conta o papel que cada setor desempenha na dinâmica tecnológica da indústria; por outro, é necessário considerar o estágio de desenvolvimento em que se encontra o setor específico.

A partir do conceito de complexo industrial, ERBER¹⁵ desenvolve uma tipologia dos setores, segmentada em três grandes grupos:

- **setores motores da inovação** - considerados os setores geradores e supridores da inovação para o resto do sistema. São estes setores intensivos em ciência e que atuam na ponta da tecnologia que definem o padrão tecnológico do resto da economia. Este grupo é composto de indústria eletrônica, química, novos materiais, biotecnologia;
- **setores receptores de inovações** - são aqueles atendidos por inovações e tecnologias geradas em outros setores. É composto basicamente pelos produtores de bens de consumo não duráveis;
- **setores intermediários** - aqueles cuja demanda por inovações é suprida em parte por esforços internos (inovações incrementais) e em parte atendida por inovações radicais geradas nos setores motores de inovação. Este grupo é composto dos setores de bens de capital, bens intermediários e bens de consumo duráveis.

Dessa forma, a política industrial deve não apenas ser heterogênea, mas também diferenciada no âmbito desses grupos de setores. No entanto, não deve perder a visão integrada do sistema, concebendo estratégias à luz dos vínculos inter-setoriais.

ERBER define os tipos de medidas de política industrial segundo sua classificação de setores motores, intermediários e receptores, e de acordo com o estágio de desenvolvimento

¹⁵ERBER, F.S. Desenvolvimento industrial e tecnológico na década de 90 :uma nova política para um novo padrão de desenvolvimento. Ensaio FEE, Porto Alegre, v.13, n.1, p. 9-42, 1992.

(indústrias nascentes, maduras estáveis e rejuvenescentes) - Quadro 1. Em função do cruzamento dessas duas classificações, define a forma de atuação do Estado em nível setorial.

QUADRO 1 - TIPOS DE MEDIDAS DE POLÍTICA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA PARA OS COMPLEXOS INDUSTRIAIS, SEGUNDO SEU PAPEL NAS RELAÇÕES INTERSECTORIAIS E SEU ESTÁDIO DE DESENVOLVIMENTO

ESTÁDIO DE DESENVOLVIMENTO	PAPEL NAS RELAÇÕES INTERSECTORIAIS		
	Motores	Intermediários	Receptores
Nascente	Estruturante		
Maduro Estável		Fomento	Normativo
Maduro Rejuvenesc.		Estruturante	

FONTE: ERBER, F. S. Política industrial : um debate que se tornou urgente. Revista Brasileira de Tecnologia, v. 19, n. 1, p. 23.

Segundo a visão de ERBER, para os setores de ponta, ou seja, para os setores motores da inovação, a intervenção do Estado deve ser estruturante, abrangendo desde o apoio à pesquisa e ao desenvolvimento, até a proteção dos produtores locais no mercado interno e no mercado internacional. Essa proteção deve se dar através de uma ampla gama de instrumentos, que vão desde os subsídios à pesquisa e desenvolvimento, até a formação de empresas locais privadas ou estatais.

Para os setores receptores de inovações, a ação do Estado deve ser normativa, no sentido de orientá-los a utilizarem novas tecnologias. Para os setores intermediários, que geram mas também incorporam inovações dos setores motores, o papel do Estado deve ser o de fomento, uma vez que esses setores são responsáveis pela difusão de inovações.

1.4 O PAPEL DAS INSTITUIÇÕES

O desenho do aparato institucional, suas características e funções, depende das especificidades de cada país, sendo definido a partir de fatores históricos, culturais e políticos. Portanto, o conceito de instituição é extremamente amplo e dinâmico, o que torna difícil estabelecer princípios genéricos ou alguma tipologia que envolva a diversidade de situações.¹⁶

Segundo REGO,¹⁷ as instituições são agentes da política, isto é, são os sujeitos que devem levar a cabo os distintos processos da evolução pretendida. As instituições devem ser instrumentos para a realização dos objetivos sociais, não um fim em si mesmas; precisam evoluir constantemente, associadas aos objetivos das políticas às quais devem servir. As instituições têm de ser fortes e estáveis, para resistir aos interesses fortuitos e passageiros, mas têm de ser suficientemente sensíveis e dinâmicas, não só para se ajustarem às mudanças, mas principalmente para antecipá-las e promovê-las.

Para POSSAS,¹⁸ as instituições delimitam e organizam a tomada de decisões em um contexto incerto, contribuindo para tornar o processo de evolução econômica um pouco mais estável e estruturado.

A estrutura institucional, dentro da qual se distribuem as várias funções, deve se constituir num sistema em que se

¹⁶PORCILLE MEIRELLES, J.G. Sistemas nacionais de inovação e as especificidades das economias latino-americanas. In: COUTINHO, L.; SUZIGAN, W. Desenvolvimento tecnológico da indústria e a constituição de um Sistema Nacional de Inovação no Brasil. Campinas : UNICAMP/IE, 1990.

¹⁷REGO, P. Ciência e tecnologia : política e instituições. In: COUTINHO, L.; SUZIGAN, W. Desenvolvimento tecnológico da indústria e a constituição de um Sistema Nacional de Inovação no Brasil. Campinas : UNICAMP, 1990.

¹⁸POSSAS, M. Racionalidades e regularidades : rumo a uma integração micro-macrodinâmica. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA. Anais. s.l. : ANPEC, 1989.

estabelecem nexos e vínculos próprios, que estimulam e facilitam o processo de aprendizagem e auto-organização do aparato institucional envolvido na formulação e execução da política. Esse sistema, composto pelas instituições e pelos vínculos e nexos que as interligam, visa não somente atingir os objetivos definidos pela política, mas é importante notar que o próprio processo de interação deve se traduzir em evolução de todo o sistema.

O objetivo da arquitetura institucional é conseguir um apropriado equilíbrio entre o aspecto público e privado da tecnologia, através do incentivo e subsídio à inovação e da criação de canais que facilitem a sua difusão.

As instituições têm de integrar os dois aspectos da mudança tecnológica. Por um lado, a estrutura institucional deve ser capaz de sustentar a formação de um corpo de conhecimento genérico e servir de ponte para que esse conhecimento seja acessível às atividades produtivas. Por outro, as instituições facilitam a interação entre o conhecimento genérico (que assume o caráter de bem-público) e a forma específica de fazer coisas ou artefatos, ou seja, capacidade tecnológica acumulada em nível da firma.

REGO,¹⁹ acrescenta que existem relações causais circulares encadeadas entre os processos pelos quais tais sistemas "sabem, decidem e agem", para que esses possam exibir capacidade e competência de aprender e prosperar. Haverá o encadeamento causal circular entre os âmbitos normativo, estratégico e operacional da política, de modo que as

¹⁹REGO, p 4.

instituições possam ser sujeito e objeto da evolução pretendida.

Para que as instituições possam ser o agente do processo de difusão das inovações têm de gerar um sistema de interdependência entre setores, tecnologias e firmas, de forma a criar uma rede de complementariedade tecnológica, sinergias e fluxos de estímulos e restrições. Essa estrutura institucional criará vantagens coletivas para um grupo de firmas, indústrias, dentro de países e regiões.

Dessa forma, as experiências e habilidades incorporadas pelas pessoas, as capacidades e memórias que fluem de uma atividade para outra, tendem a se organizar em um contexto no qual: são específicas de países, específicas de regiões e mesmo específicas de empresas; são um fundamental ingrediente do processo inovativo e determinam diferentes estímulos, incentivos e restrições para a inovação. Essa rede de interdependência se forma de maneira não-intencional, como resposta da descentralização e da organização do espaço, ou através de estratégias explícitas de instituições públicas e privadas, como é o caso dos esforços realizados pelo governo de diversos países e regiões na formação de parques tecnológicos.

A intervenção do Estado na estruturação de um suporte institucional de P&D tem sido fundamental para a formação do sistema de inovação das economias capitalistas. A intervenção do Estado na estruturação do suporte institucional voltado para a inovação tecnológica apresenta características diferenciadas entre países e aparece como um processo evolucionário, que acompanha as mudanças no desenvolvimento científico e tecnológico.

1.4.1 Os Sistemas Nacionais de Inovação no Japão e nos Estados Unidos

Analisam-se a seguir os principais componentes do Sistema de Inovação, dentro do novo paradigma tecnológico, englobando o papel do Estado, das empresas, o sistema educacional, de treinamento e formação de recursos humanos, a propriedade tecnológica, a participação e cooperação em P&D desenvolvido entre firmas, o papel das universidades e os programas governamentais de suporte às mudanças tecnológicas na indústria.

A partir das experiências de formação do Sistema de Inovação do Japão e dos Estados Unidos, destaca-se que, embora a formação desses dois sistemas apresente características bastantes diferenciadas, eles têm, como ponto comum de sustentação, a Política Científica e Tecnológica, o comprometimento dos agentes envolvidos no sistema e um aparato institucional que cria os canais e lubrifica as relações do tripé do sistema de inovação (governo, empresas e instituições de pesquisa).

O Papel do Estado

Na constituição do SNI do Japão, FREEMAN²⁰ destaca o papel direcionador e energizador do sistema de planejamento, voltado para o desenvolvimento tecnológico da indústria. O desenvolvimento tecnológico de significativos ramos da indústria se deve ao sucesso das políticas inspiradas no MITI, que promoveram uma série de mudanças institucionais e sociais

²⁰FREEMAN, C. Japan : a new national system of innovation? In: DOSI, et al. Technical change and economic theory. Londres : Francis Pinter, 1988. p. 330-348.

assentadas em estratégias de longo prazo. O MITI abandona as estratégias de desenvolvimento de longo prazo, com base na tradicional teoria das vantagens comparativas, e lança-se na busca de eficiência técnica e de inovações na produção, através de políticas de incentivo à introdução de novas tecnologias e através de novos investimentos nas indústrias.

O papel do governo, através da criação da infraestrutura de ciência, educação, comunicação e transporte, fortaleceu e direcionou a definição do desenvolvimento tecnológico da indústria. Além disso, o sistema de planejamento encaminhado pela burocracia do MITI teve como base a consulta e o consenso dos segmentos da comunidade científica e tecnológica e dos segmentos empresariais envolvidos no processo de mudança.

O sistema de planejamento formal e informal japonês, na formulação de suas políticas industriais e tecnológicas, não se fundamenta no desenvolvimento de produtos particulares ou no peso de indústrias ou firmas já estabelecidas, mas está assentado no desenvolvimento de novas tecnologias, voltadas para transformar o padrão estabelecido. Para tanto, direciona suas políticas no sentido de difundir e generalizar essas estratégias para um grande número de firmas e indústrias.

O sucesso no desenvolvimento de novas tecnologias no sistema de inovação japonês ocorreu pela criação de uma série de vantagens comparativas dinâmicas, destacando-se: desenvolvimento de um sistema apropriado de *design* de produtos e processos; flexibilidade da estrutura industrial; capacidade de identificar áreas de futuro avanço tecnológico em nível nacional e de empresas; capacidade de mobilizar vultosos recursos em tecnologia e capital para atender às estratégias

prioritárias e o desenvolvimento de um fluxo horizontal de inovações em nível de empresas.

NELSON (1988) distingue três tipos de programas governamentais de desenvolvimento tecnológico da indústria americana: os programas destinados à pesquisa básica; os que visam atender às necessidades governamentais (programas orientados para missões específicas); e aqueles voltados ao desenvolvimento da competitividade de uma empresa particular, ou de um grupo de empresas.

A pesquisa básica desenvolvida pelas universidades desempenha um importante papel no sistema de inovação americano, sendo grande parte de suas pesquisas financiadas pela Fundação Nacional de Ciência. Acrescentam-se a essa fonte de recursos os programas de agências governamentais orientados para missões específicas, que destinam significativos recursos para pesquisa universitária com objetivos específicos. Dentre essas agências, destacam-se: a Fundação Nacional de Saúde, com suporte financeiro para pesquisas acadêmicas em ciência biológica, o Departamento de Defesa e o Departamento de Energia, que financiam pesquisas nas áreas específicas.

Nos programas destinados a atender às necessidades governamentais, é reconhecida a importância das compras governamentais como fator indutor do desenvolvimento tecnológico das indústrias fornecedoras. O Programa Militar de P&D foi o sustentáculo e orientador do Sistema de Inovação Americano no pós-guerra, difundindo um enorme estoque de tecnologias para uso civil, destacando-se as modernas tecnologias de semicondutores, da computação eletrônica e da indústria aeronáutica.

O Papel das Firms

A capacidade endógena de inovação das firmas e indústrias é o sustentáculo do sistema de inovação do Japão. FREEMAN²⁰ analisa o importante papel que a engenharia reversa desempenhou na capacidade de aprendizado endógeno das firmas, com várias conseqüências para o sistema nacional de inovação:

- a engenharia reversa condicionou os administradores, engenheiros e trabalhadores a pensarem a atividade de produção de forma integrada, envolvendo o *design* de produtos e processos. Essa característica transformou-se em uma das principais fontes de competitividade da indústria japonesa. A engenharia reversa, aliada à capacidade de inovação interna às firmas, possibilitou inovações radicais nessas indústrias. Através do redesenho e da reorganização de processos, crescem a produtividade e a qualidade de muitos produtos, sendo a indústria automobilística o principal exemplo;
- os engenheiros e administradores utilizam a fábrica como um laboratório. Na indústria japonesa, o departamento de P&D está integrado ao trabalho de engenharia de produção e controle de processo e, em alguns casos, é difícil distingui-los. Essa integração possibilita que muitas das inovações se originem ao longo do processo de produção;
- a engenharia reversa, como um processo de aprendizado conjunto, desenvolveu a capacidade de integração entre usuários e fornecedores, facilitando a coopera-

²⁰FREEMAN, Japan ..., p. 330-348.

ção com as firmas subcontratadas. Essa característica resultou em inovações, tais como o sistema *just in time*, e foi fator de incentivo para a formação dos conglomerados Keiretsu;

- o esforço para reduzir os defeitos e aumentar a aceitação dos produtos da engenharia reversa no mercado induziu o desenvolvimento de técnicas de controle de qualidade, não somente ao nível da etapa final de produção, mas ao longo da cadeia produtiva, incluindo os componentes de fornecedores.

Uma das características do sistema organizacional das firmas japonesas encontra-se nos fluxos de informações horizontais, que contrastam com a hierarquia das corporações norte-americanas. Esse fluxo de informações horizontais é um elemento importante nas relações entre companhias dentro dos *Keiretsu*.

O modelo de competição japonesa tem como característica o estímulo para os investimentos, pesquisa e treinamento de longo prazo. A industrialização japonesa, através da engenharia reversa, desenvolveu a capacidade endógena de inovação, em nível da nação e de firmas, sem a participação dos investimentos diretos estrangeiros.

As Inovações no Sistema Educacional, de Treinamento e nas Relações Sociais

O desenvolvimento das inovações em nível de firmas não seria possível sem mudanças no sistema educacional e de treinamento da mão-de-obra, assim como necessita de uma série de inovações sociais.

O sistema educacional japonês possui duas características: uma delas é a concentração da educação de nível superior e de segundo grau nas áreas de ciência e engenharia, e a outra é a qualidade do treinamento industrial. A combinação do elevado nível de educação geral e cultura científica, com práticas de treinamento em nível de indústria, tem sido a base da flexibilidade e adaptabilidade da força de trabalho com elevado padrão de qualidade.

O sistema de treinamento japonês integra o processo de produção com o processo de inovação, formando mão-de-obra altamente qualificada, não somente para as atividades de P&D da firma, mas também na área de engenheiros de produção e administradores.

Outra importante inovação social que tem capacitado a sociedade japonesa para implementar altas taxas de mudança técnica é a abolição da distinção entre trabalhadores administrativos e trabalhadores da produção, o que tem possibilitado o aumento da produtividade da mão-de-obra e o seu envolvimento com as mudanças tecnológicas das firmas.

NELSON²¹ destaca que nos Estados Unidos a engenharia e a ciência universitárias, de um lado, e as indústrias de base científica, de outro, crescem juntas. As universidades, através da atividade de ensino e pesquisa, fornecem às indústrias o pessoal técnico e as idéias sobre inovações de produtos e processos. É muito importante o processo de interação entre a pesquisa acadêmica desenvolvida nas universidades e a pesquisa industrial desenvolvida em

²¹NELSON, R. Institutions supporting technical change in the United States. In: DOSI, G., et al. Technical change and economic theory. Londres : Francis Pinter, 1988. cap. 15. p. 312-317.

laboratórios próprios. A pesquisa acadêmica é uma importante fonte de conhecimento para a indústria, iluminando as oportunidades e fornecendo a base da pesquisa industrial, enquanto a pesquisa industrial aplicada pode orientar a pesquisa acadêmica. Dentro das novas tecnologias, a pesquisa acadêmica é uma importante fonte de idéias para as indústrias de semicondutores industriais, indústria de computadores e indústria farmacêutica.

Nos Estados Unidos, os arranjos institucionais de pesquisa genérica, orientada para a atividade industrial, têm uma importância mais significativa que a pesquisa cooperativa entre as indústrias. As próprias universidades estão interessadas em sustentar esses programas e os governos federal e estadual têm dado suporte financeiro. No Japão, ao contrário, as políticas de desenvolvimento tecnológico têm se orientado para subsidiar um grupo de firmas e para desenvolver a pesquisa genérica, sem o envolvimento da universidade.

1.5 NOVOS ARRANJOS INSTITUCIONAIS E A GERAÇÃO E DIFUSÃO DE INOVAÇÕES

MARTINEZ e SOLLEIRO²² apresentam um mapeamento dos arranjos institucionais voltados para a geração e a transferência do conhecimento. O Quadro 2 mostra, de forma esquemática, os principais arranjos institucionais responsáveis pela rede de comunicação entre a geração do conhecimento e a inovação e a sua apropriação pela atividade produtiva.

²²MARTINEZ, R.E.; SOLLEIRO, R.L. Promoción de la innovación entre centros de ISD y el sector productivo : estudio de casos en America Latina. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA. (17. : 1992 : São Paulo). Anais. São Paulo : s.n., 1992. p. 428.

QUADRO 2 - ESTRUTURAS INSTITUCIONAIS PARA A TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

ARRANJOS INSTITUCIONAIS	ACUMULADO	TÁCITO	INCORPORADO
Convencionais	Universidades		
	Institutos e Centros de Pesquisa	Fundações	
	Programas de Formação de Empresários		Unidades de Gestão
Não Convencionais			Parques Tecnológicos
			Incubadoras de Empresas

FONTE: MARTINEZ, R.B.; SOLLEIRO, R.L. Promoción de la innovación entre centros de ISD y el sector productivo : estudio de casos en América Latina. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE GESTÃO DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA. (17 : 1992 : São Paulo). Anais. São Paulo : s.n., 1992.

O desenho institucional e as relações de cooperação que se estabelecem entre as instituições dependem da especialização produtiva e das estratégias da política industrial e tecnológica voltadas para a reestruturação produtiva.

As relações de cooperação se estabelecem mediante uma grande diversidade de mecanismos e soluções institucionais, dentre as quais destacam-se duas: as instituições autônomas em relação às universidades e as instituições internas de vinculação. As instituições autônomas são responsáveis pela gestão financeira dos projetos de desenvolvimento tecnológico e têm a vantagem de ser mais flexíveis, ágeis e menos burocráticas que as instituições ligadas a universidades.

A função desempenhada por essas estruturas institucionais inclui a promoção das atividades de pesquisa direcionadas a solucionar problemas tecnológicos do setor produtivo,

elaboração e negociação de contratos, gestão administrativa e financeira dos projetos, coordenação das relações com as empresas e avaliação dos programas.

Ao longo da última década, vêm se estruturando em alguns países arranjos institucionais com o objetivo de geração e transferência de tecnologia, os quais têm se conformado em núcleos de inovação em nível setorial e regional.

Dentre os mecanismos de vinculação voltados para a geração e difusão de inovações se encontram os centros universitários de transferência de tecnologia, os centros ou consórcios de pesquisas administrados de forma cooperativa ou por acordos entre universidades e grupos de empresas, as associações entre organismos financeiros e universidades para financiar projetos de inovação, os pólos científico-tecnológicos, ou parques tecnológicos, os pólos de modernização, as chamadas incubadoras de empresas de base tecnológica, a cooperação entre empresas através da maior integração entre usuários e fornecedores e os acordos de cooperação e desenvolvimento tecnológico e os acordos de transferência internacional de tecnologia.

A seguir, serão detalhados o desenho e as características dos principais arranjos institucionais que têm desempenhado importante papel na formação de sistemas de inovação setoriais ou regionais.

Pólos científico-tecnológicos

O desenvolvimento dos setores tecnologicamente mais dinâmicos exige uma maior cooperação entre as instituições de ensino e pesquisa e as empresas. A aproximação física dos

parceiros envolvidos no processo de inovação tecnológica facilita o intercâmbio formal e informal entre idéias e pessoas.

Os pólos científico-tecnológicos representam "ilhas de tecnologia", onde é possível materializar o papel estratégico do conhecimento dos setores intensivos em ciência.

Segundo MEDEIROS et al.,²³ um pólo científico-tecnológico resulta da concentração espacial de instituições de ensino e pesquisa e empresas envolvidas com as novas tecnologias, da maior predisposição ao intercâmbio entre elas (facilitado pela proximidade física) e de arranjos estruturais e organizacionais menos burocratizados e mais ágeis, destinados a facilitar a transferência e a difusão de tecnologia.

A existência de um pólo científico-tecnológico depende de quatro elementos:

- instituições de ensino e pesquisa que se especializam em pelo menos uma das novas tecnologias;
- aglomerados de empresas envolvidas nesses desenvolvimentos;
- projetos de inovação tecnológica conjuntos (universidade-empresa), usualmente estimulados pelo governo, dado o caráter estratégico dos desenvolvimentos a eles associados;
- estrutura organizacional apropriada.

Os pólos científico-tecnológicos assumem estruturas organizacionais e características diferenciadas em função dos parceiros envolvidos, dos arranjos institucionais, da

²³MEDEIROS, J.A., MEDEIROS, L.A.; MARTINS, T; Perilo, S. Pólos, parques e incubadora : a busca da modernização e competitividade. Brasília : SCT/CNPq, IBICT/SENAI, 1992.

especialização produtiva e da política científica e tecnológica.

Apesar disso, algumas características gerais desses pólos podem ser destacadas:²⁴

- aumento do relacionamento entre indústria e instituições de ensino e pesquisa, destacando-se a sinergia decorrente desse entrelaçamento;
- importância do capital de risco como um dos fatores críticos para o êxito dos pólos, pois os bancos geralmente não possuem linhas de financiamento adequadas;
- existência de um novo conceito de empresa, em que o risco é valorizado;
- existência de novos modelos de organização empresarial, sem burocracia, com estruturas leves, espírito empreendedor, trabalho de equipe e ênfase especial ao trabalho de marketing;
- fator geográfico, destacando-se a volta das pequenas e médias cidades, uma vez que as indústrias de novas tecnologias não dependem da existência de economias de aglomeração, mas sim da cumulatividade do conhecimento e das sinergias geradas pela interação entre os parceiros.

Os pólos científico-tecnológicos facilitam a comunicação e interação entre as empresas, associações de classe, instituições de ensino e pesquisa e o governo. Trata-se de um intenso intercâmbio que cria sinergias, favorecendo a formação de núcleos de inovação.

²⁴MEDEIROS, p. 21-31.

As empresas de base tecnológica que se instalam nos parques tecnológicos têm como insumo básico de produção a incorporação do conhecimento científico e tecnológico e dependem intensamente da vinculação com instituições de pesquisas e universidades, através da utilização de recursos humanos, laboratórios e equipamentos e de relações de cooperação entre empresas.

Normalmente, a estrutura organizacional de um parque tecnológico é representada por uma unidade coordenadora, que pode adquirir a forma de fundação privada, sociedade civil ou empresa. Essa entidade se encarrega de coletar e difundir informações e facilitar o intercâmbio entre os parceiros envolvidos no processo de inovação. A entidade coordenadora também se encarrega de gerenciar a utilização dos terrenos, prédios e instalações de uso individual ou compartilhado.

A formação de um pólo científico-tecnológico incorpora três propostas bem definidas: um projeto de modernização; um projeto geopolítico do Estado; e os projetos da própria comunidade de pesquisadores, na sua busca da fronteira do conhecimento científico-tecnológico.

Os pólos podem privilegiar a geração endógena de tecnologia e, em alguns casos, procuram combinar a tecnologia vinda do exterior (através de convênios de cooperação técnica) com aquela gerada internamente.

Pólos de modernização tecnológica

Os pólos de modernização tecnológica constituem núcleos setoriais ou regionais que agregam esforços no sentido de transferir o conhecimento e as tecnologias disponíveis para os

setores tradicionais (alimentação, têxtil, calçados, construção civil e outros). Esses setores normalmente não são os responsáveis pela geração da inovação, mas são caracterizados como setores receptores de conhecimento e de novas tecnologias.

Através dos pólos de modernização tecnológica, procura-se introduzir mecanismos que estimulem a formação de uma ponte entre os setores geradores da inovação tecnológica e as empresas receptoras de inovação.

Os pólos de modernização são constituídos pelo agrupamento de empresas tradicionais em condomínios, associações, cooperativas ou consórcios, em função dos interesses do setor e/ou região.

Através do treinamento e acesso às informações tecnológicas, é possível transferir para as empresas novos procedimentos relativos à gestão tecnológica e empresarial e novas tecnologias (metodologias, equipamentos e pessoal habilitado), que proporcionam um aumento da produtividade e qualidade dos bens produzidos.

MEDEIROS²⁵ apresenta um perfil dos pólos de modernização, constituído por quatro núcleos voltados para a modernização: núcleo de absorção tecnológica, núcleo de extensão tecnológica, núcleo de inovação tecnológica e núcleo de orientação tecnológica.

O núcleo de absorção mapeia as carências na produção e gestão do setor; identifica as oportunidades, nichos a serem ocupados e gargalos tecnológicos; e realiza estudos comparativos do setor, descrevendo o estado da arte e efetuando

²⁵MEDEIROS, p. 31-36.

análises comparativas com outras iniciativas no país e exterior.

O núcleo de extensão tecnológica, ou de assistência técnica, difunde o conhecimento para as diversas unidades do setor produtivo. Essa difusão se dá de forma ordenada, combinando os antigos e os novos procedimentos e motivando as empresas.

O núcleo de informação enfatiza as atividades relativas à seleção e gerenciamento das informações científico-tecnológicas disponíveis, formando um banco de dados e treinando pessoas para processar as informações.

O núcleo de orientação tecnológica tem por objetivo definir procedimentos para promover a modernização e o treinamento dos recursos humanos responsáveis pela introdução de novas tecnologias nas indústrias tradicionais. Os setores tradicionais também se beneficiam da vinculação entre as universidades e institutos de pesquisa, mas com características diferentes das empresas de novas tecnologias, dos pólos científico-tecnológicos. Não é essencial a proximidade física com as universidades e instituições de pesquisa, mas é necessário constituir nexos, através dos quais possam fluir o conhecimento e a tecnologia. É importante treinar recursos humanos dos setores tradicionais para que funcionem como "antenas", capacitados a captar o conhecimento científico e tecnológico disponível no âmbito local ou internacional e introduzir esse conhecimento na empresa.

É essencial, na formação de um pólo de modernização tecnológica, que empresas com objetivos comuns se juntem através da formação de parcerias, investimentos conjuntos, uso

compartilhado de algum insumo, uso comum de uma estrutura de marketing, a fim de resolverem seus problemas de investimento, modernização, utilização de novas técnicas de gestão, de acesso ao mercado e de treinamento de recursos humanos para a produção e gerenciamento.

Incubadoras de Empresas

Uma incubadora tecnológica é um espaço físico especialmente configurado para transformar idéias em produtos, processos ou serviços. É um núcleo que abriga microempresas de base tecnológica, isto é, aquelas que têm no conhecimento seu principal insumo de produção. Trata-se de um espaço comum dividido em módulos, que costuma localizar-se próximo a universidades, institutos de pesquisa, de modo que as empresas possam se beneficiar da estrutura física, administrativa e dos laboratórios e recursos humanos dessas instituições.

A incubadora é, geralmente, formada, apoiada e consolidada por uma parceria de entidades acadêmicas, governamentais e empresariais.

A instalação dessas empresas junto a instituições de ensino e pesquisa tem por objetivo criar sinergias no processo de inovação, além de racionalizar a estrutura de custo, decorrente da instalação inicial de um empreendimento industrial. Como a maior parte dos empreendedores não tem experiência anterior na área, a incubadora proporciona, a preços inferiores aos de mercado, serviços de consultoria em gestão tecnológica, empresarial e marketing, orientação fiscal, contábil e administrativa. Assim, as empresas abreviam o tempo

de desenvolvimento de seus produtos, processos ou serviços, e o de sua colocação no mercado.

A incubadora cede temporariamente espaço aos interessados, mediante assinatura de contrato de participação. Os custos para os empresários são subsidiados no início do empreendimento e crescem até atingir os custos de mercado.

Essas empresas são iniciativas de empreendedores tais como pesquisadores vindos de universidades, profissionais de empresas que tenham acumulado conhecimento tácito com capacidade inovativa, e mesmo autônomos habilitados e dispostos a explorar um empreendimento de base tecnológica.

A incubadora deve ter o apoio da comunidade local, e a entidade gestora pode ser uma fundação privada, sociedade civil ou uma empresa especialmente constituída para esse fim.

As empresas, após a etapa de consolidação e amadurecimento, deixam a incubadora, dando espaço a novos empreendimentos.

Vinculação entre Instituições de Pesquisa e Empresas

Os institutos de pesquisa e universidades devem ser reorientados para atender à demanda tecnológica do setor produtivo. Isso pode ser conseguido através do desenvolvimento de contratos de administração conjunta com o setor privado, exigindo-se um certo grau de autofinanciamento dessas instituições, ou destinando financiamento a projetos inovadores que contem com a participação de grupos de empresas.

Para uma maior integração entre os institutos de pesquisa e as empresas, tornam-se necessárias algumas modificações administrativas e legais nesses institutos e nas

universidades. Uma dessas modificações seria possível através da administração conjunta dos projetos de pesquisa. Nos contratos de administração conjunta, devem estar incluídos aspectos tais como a propriedade intelectual e industrial dos resultados e as posteriores licenças e patentes. A administração conjunta também tem como objetivo o estímulo e a regulamentação da participação dos pesquisadores, facilitando uma maior flexibilidade do trabalho e maior mobilidade de profissionais entre as universidades, institutos de pesquisa e empresas. Além disso, a administração conjunta facilitaria a aprendizagem da gestão tecnológica por parte dos pesquisadores, envolvendo-os no ambiente empresarial.

A participação das empresas em projetos de pesquisa tem como propósito a orientação e o estímulo para a formação de centros de P&D em seu interior. A participação das empresas poderá iniciar-se através da supervisão dos projetos de pesquisa, podendo progressivamente converter-se em unidades de P&D mais consolidadas.

Interação entre Usuários e Fornecedores

Outra forma de apoio à transferência de tecnologia ocorre através da interação entre usuários e fornecedores, fundamentando-se na confiança e no conhecimento recíproco. Essa interação deve estimular a inovação tecnológica nas firmas fornecedoras, principalmente nas indústrias de bens de capital, insumos especializados e serviços de engenharia; criar canais que permitam um contato mais estreito entre profissionais de ambas as partes, para a solução de certos problemas técnicos; facilitar o desenvolvimento ou adaptação de produtos e

processos em conjunto; contribuir para a uniformização das normas técnicas relativas às especificações de compra, procedimentos de entrega e critérios de armazenagem; e dar informações antecipadas e detalhadas sobre a demanda futura dos compradores e a capacidade produtiva dos fornecedores.

Cooperação entre Empresas através de *Joint Ventures*

A complexidade e a rapidez do desenvolvimento tecnológico têm atuado como estímulo a associações entre empresas. Os avanços tecnológicos estão ocorrendo de forma cada vez mais rápida e em número de frentes cada vez maior, tornando praticamente impossível para uma única firma manter liderança em todas as áreas de conhecimento, simultaneamente. Assim, as alianças entre empresas em setores de alta tecnologia tornam-se, cada vez mais, uma alternativa estratégica para as empresas.

O elevado custo financeiro das atividades de P&D, o difícil acesso a recursos humanos qualificados e a informações e a cumulatividade dos conhecimentos necessários ao processo de inovação têm exigido novas formas de relacionamento entre as empresas, sendo que a cooperação através de *joint ventures* vem sendo usada como uma das estratégias de competição adequadas para enfrentar os altos custos do desenvolvimento de novos produtos e processos e para entrar em novos mercados. Além disso, a colaboração entre firmas permite reduzir as incertezas com os elevados investimentos de um projeto de P&D.

A aliança entre empresas em projetos de P&D é uma forma de aproximação e difusão do conhecimento tácito que está disperso em várias empresas de diversos países, sendo um canal

importante de transferência de tecnologia para os países em desenvolvimento.

A colaboração é uma forma de integração horizontal entre empresas que, em atividades similares ou relacionadas, estabelecem acordos para trocar tecnologias e informações. As redes de colaboração permitem externalizar a capacidade inovadora através da transferência de tecnologia entre parceiros e até mesmo absorver parte do conhecimento tácito das firmas colaboradoras.

Um dos requisitos básicos para um acordo de cooperação tecnológica entre as empresas é o desenvolvimento da capacidade endógena de inovação pelos parceiros, uma vez que a absorção de novas tecnologias de produtos e processos só será possível se a firma desenvolver previamente uma capacidade interna de aprendizado.

1.5.1 Propriedade Tecnológica

A propriedade tecnológica desempenha papel fundamental no processo de competição entre as firmas da mesma indústria, sendo o núcleo do dinamismo das modernas economias capitalistas. Os laboratórios de pesquisa industrial e o emprego de cientistas são fundamentais na ligação entre os conhecimentos e métodos da moderna ciência com as necessidades tecnológicas da firma. É através dos gastos da firma em P&D que esta se torna capaz de criar capacidade endógena de inovação. As firmas podem se apropriar dos retornos de sua inovação através do sistema de patentes, do segredo industrial e das vantagens de ser a primeira a explorar a inovação.

Embora ocorra, inicialmente, a apropriação privada dos resultados da inovação, essa tende a se difundir e se tornar pública. Existem mecanismos que possibilitam o processo de

difusão da inovação para as demais firmas, tais como o licenciamento de patentes, prática amplamente utilizada para o processo de difusão de novas tecnologias, e a formação de um *pool* implícito de patentes, em que um grupo de indústrias faz um acordo de união de pelo menos alguns de seus conhecimentos tecnológicos. O *pool* de patentes tende a se limitar às firmas que desenvolvem atividades internas de P&D e que podem, efetivamente, contribuir com inovações tecnológicas para o grupo. Outro meio de difusão do conhecimento tecnológico privado é a sociedade de profissionais e técnicos. Essas sociedades servem de veículo de comunicação entre usuários e fornecedores e facilitam a difusão da informação entre firmas rivais.

1.5.2 Participação e Cooperação nos Programas de P&D entre Firmas

A cooperação em P&D entre firmas faz parte da dinâmica tecnológica das modernas economias capitalistas. Dentre os mecanismos mais utilizados, destacam-se a cooperação entre usuários e fornecedores, analisada amplamente por LUNDVALL,²⁶ a cooperação entre firmas da mesma atividade mas atuando em mercados distintos, e, mais recentemente, as *joint ventures* de P&D, entre companhias de diferentes países.

Os acordos entre firmas rivais também ocorrem naqueles tipos de pesquisa cujos resultados não se mantêm facilmente sob a propriedade privada.

Nos últimos dez anos, têm sido comum os acordos formais de pesquisa cooperativa. Nos Estados Unidos, esses acordos ocorreram através da formação de um grupo de firmas-membros,

²⁶LUNDVALL, p. 349-369.

que criam um laboratório especial de pesquisa, como aconteceu na microeletrônica e indústria de computadores. Outros tipos de acordos formais têm sido feitos através da interferência do Estado, envolvendo um grupo de empresas, instituições de pesquisa públicas e privadas e universidades. Esses tipos de arranjos são chamados de parques tecnológicos, ou pólos tecnológicos.

A cooperação em P&D tem sido um dos arranjos fundamentais para o sucesso econômico e tecnológico do Japão nas indústrias de alta tecnologia, enquanto nos Estados Unidos a base do sistema de inovação ocorre através das fortes relações entre a pesquisa universitária e a pesquisa Industrial.

2 CIÊNCIA E TECNOLOGIA E AS NOVAS TRAJETÓRIAS INSTITUCIONAIS

2.1 CARACTERÍSTICAS DA REESTRUTURAÇÃO INDUSTRIAL

Dentro das novas tendências de modernização das principais economias avançadas, surge um novo sistema industrial, assentado em inversões em produtos de alta tecnologia. Nesse sentido, ganha destaque o complexo eletrônico na dinâmica do setor industrial.

O complexo eletrônico, que engloba os setores de informática e computadores, telecomunicações, eletrônica de consumo, novos equipamentos de automação e microeletrônica, aumentou sua participação no produto industrial ao longo da década de 80. O complexo eletroeletrônico destaca-se por seus efeitos dinamizadores sobre os demais segmentos da estrutura industrial, renovando setores, criando novos produtos e processos de produção. Seus efeitos dinamizadores, do tipo schumpeteriano, penetram pelo sistema, transformando produtos e processos produtivos, diferenciando-se dos efeitos de liderança e empuxe dos bens de consumo duráveis, característicos do ciclo de expansão do pós-guerra.

Outra característica importante do processo de reestruturação industrial é o desenvolvimento de um novo paradigma da automação, que vai impactar de forma diferenciada os diversos processos de produção.

Até o final da década de 70, o processo de automação industrial possuía características rígidas, chamadas de "automação do processo contínuo".

Nos anos 80 há um salto na capacidade de integração do processo produtivo, passando a ser controlado, integrado e programado de forma flexível.

As mudanças nos processos produtivos a partir da introdução do novo paradigma da automação industrial têm provocado uma revolução no processo de trabalho. O trabalhador especializado não-qualificado é substituído pelo trabalhador cuja característica principal é a multiquificação, ou seja, um trabalhador capaz de conhecer e interferir em todo o processo produtivo. A educação e a formação do trabalhador, que não eram fundamentais nos processos produtivos de automação rígida e contínua, tornam-se a base dos processos produtivos de automação flexível. Para o trabalhador desenvolver a capacidade de trabalhar em equipe, fazer trabalhos polivalentes e exercer controle sobre o processo de produção, é necessária uma mudança radical na formação básica e nos métodos de formação e treinamento da mão-de-obra.

A automação industrial também tem provocado mudanças radicais tanto na organização e nas relações empresariais, alterando as relações clientes/fornecedores (*just in time*), como nas relações entre produtores e consumidores, de forma a absorver rapidamente as mudanças impostas pelo mercado, através de um sistema de transmissão dessas demandas para o desenho e para a engenharia do produto.

Além disso, as relações dentro da empresa se estreitam através da comunicação horizontal, eliminando a departamentação das empresas, reduzindo os níveis de hierarquia com a eliminação dos sistemas de controle baseados em capatazes da produção e gerentes que gerenciam os gerentes.

Outra tendência que acompanha a reestruturação produtiva é o processo de globalização financeira, através da maior liberalização dos fluxos de capital. A intermediação entre os agentes deficitários e superavitários extrapolou as fronteiras nacionais. A canalização de recursos de financiamento das empresas passou a ser feita também junto a investidores de outros países, explorando condições mais favoráveis em outros mercados nacionais.

Dentro das novas tendências, desenvolvem-se novas formas de concorrência oligopolista. A modernização exige novas alianças na busca de inovações tecnológicas. Essas alianças se desenvolvem entre empresas complementares para as tecnologias já dominadas, ou através de cooperação entre empresas concorrentes para o desenvolvimento de novos produtos e processos, conjugando esforços para dividir o risco da pesquisa ou para competir com outros grupos.

Como bem sintetiza SUZIGAN:

[...] os elementos chaves da reestruturação produtiva nos países avançados são, entre outros: substancial aumento de gastos em P&D; promoção e rápida difusão do progresso técnico; realocação de recursos produtivos entre setores; mudanças na extensão absoluta de mercado, com aproveitamento das economias de escala (técnicas e econômicas) e das economias de escopo permitidas pela crescente interdependência do sistema produtivo; processo de incorporação e fusão entre empresas, centralização de capitais, redefinição da divisão do trabalho entre e intra-empresas, dentro dos circuitos produtivos das diversas indústrias (integração vertical, quase integração vertical, concentração e desconcentração); racionalização de certas atividades de políticas de cooperação tecnológica e associações de empresas para grandes projetos. Essas mudanças têm sido estimuladas tanto por políticas públicas como por intervenção direta dos estados nacionais ou resultam de novas estratégias das empresas.¹

¹SUZIGAN, W. Reestruturação industrial e competitividade nos países avançados e nos NIC's asiáticos : lições para o Brasil. In: REESTRUTURAÇÃO industrial e competitividade internacional. São Paulo : SEADE, abril, 1989. p. 10.

2.2 CIÊNCIA E TECNOLOGIA EM PAÍSES DE INDUSTRIALIZAÇÃO RECENTE

A partir dos anos 50, ocorre um crescente movimento de internacionalização do capital produtivo, que se reflete na difusão e generalização do padrão de produção e consumo dos países avançados para alguns países da periferia.²

Esse processo constitui o cenário das industrializações tardias, cujo momento é dado por um acelerado processo de industrialização baseado em estruturas de indústrias altamente oligopolizadas, com elevados requisitos tecnológicos e financeiros, tendo como dinamismo a difusão da industrialização dos duráveis.

A industrialização tardia exige um bloco de inversões que tem de acompanhar o patamar tecnológico dos países avançados. Isso significa um salto tecnológico e financeiro para implantar abrupta e simultaneamente uma estrutura industrial altamente diversificada, complexa e oligopolizada.

O Estado e o capital nacional têm dificuldades de concentrar e mobilizar capital e de acumular uma base de conhecimento científico para dar o salto à indústria pesada. O papel do Estado torna-se fundamental para viabilizar a convergência do movimento interno com o processo de internacionalização, articulando, através de acordos políticos, os espaços específicos de acumulação de capital e definindo os espaços específicos do capital estrangeiro e do capital nacional privado e estatal.

²Para uma análise detalhada ver: COUTINHO, L. Los países recientemente industrializados : desempeño reciente y desafíos futuros: industrialización y periferia-periferia semiindustrializada. México : CIDE, 1983. v. 2.

O capital estrangeiro possibilita a transferência do capital novo, altamente concentrado e com elevados requisitos tecnológicos, para a órbita interna, além de permitir a superação dos limites da capacidade de importar.

O processo de transnacionalização propiciou aos países de industrialização recente o acesso à tecnologia, podendo contar com um enorme estoque de conhecimento disponível nos países avançados. Isso possibilita a implantação de uma moderna estrutura industrial, sem comprometer, a princípio, recursos escassos com pesquisa e desenvolvimento.

Alguns países desenvolveram uma capacidade de inovação adaptativa, através da engenharia reversa, baseada na desmontagem e cópia de produtos. No entanto, esse processo só é viável se estiver acoplado a uma base científica e tecnológica interna.

No entanto, como bem ressalta ERBER,³ os obstáculos à inovação local decorrem do próprio subdesenvolvimento da indústria, principalmente a de bens de capital e serviços de engenharia (nas quais o progresso técnico é incorporado), como também da fragilidade da infra-estrutura científica e tecnológica desses países, implicando internalização dos custos que são externos à indústria nos países avançados.

O Estado, nessa fase do processo de industrialização, não atuou no sentido de reduzir os obstáculos ao desenvolvimento científico e tecnológico interno. Ao contrário, as políticas de crescimento viam na importação de tecnologias a grande vantagem das industrializações tardias. Embora o Estado

³ERBER, F.S. Padrões de desenvolvimento e difusão de tecnologia. Textos para Discussão. Rio de Janeiro, n. 6, abr. 1986.

e o capital nacional não tivessem força suficiente para dar o salto tecnológico para a implantação da grande indústria, sem a presença das multinacionais e com base em um projeto de desenvolvimento nacional, poderiam ter delineado uma estratégia de longo prazo que utilizasse estrategicamente a importação de tecnologias, mas com o horizonte voltado para a redução do grau de dependência.

Isso realmente ocorreu em alguns países como a Coréia do Sul e outros tigres asiáticos. O desenvolvimento desses países caracterizou-se pela forte presença do capital nacional, que, em sua articulação com o Estado, impôs barreiras à entrada do capital estrangeiro nos setores considerados estratégicos, utilizando-se da importação de tecnologias conjugada com uma política de desenvolvimento interno da capacidade de produzir meios de produção e inovação, montando uma estrutura interna de pesquisa e tecnologia capaz de sustentar um padrão de desenvolvimento autônomo.

No entanto, para a maioria dos países de industrialização tardia, dentre eles o Brasil, o processo de internacionalização foi consentido através do pacto e alianças entre o Estado e empresários locais, sem a sustentação de uma estratégia mais ampla que buscasse uma maior autonomia tecnológica.

O capital local não apresenta nenhum projeto para criar as condições internas de inovação. O empresariado se mostra fragmentado, setorializado e imbuído de interesses imediatistas, mostrando-se incapaz de se unir para propor um projeto que faça frente aos desafios colocados pela economia mundial e pelas grandes corporações multinacionais.

As poucas tentativas de formação de uma base científica e tecnológica partiram do próprio Estado.

ACSELRAD enfatiza que:

[...] a ausência de disposição a apoiar ou reivindicar políticas tecnológicas ativas pode estar, de certa forma, associada à inexistência de segmentos de capital interessados na inflexão do padrão tecnológico delineado pelos mecanismos de acumulação ou à incipiente força econômica e política de tais segmentos, o que consubstancia a sua insuficiente capacidade de se fazer representar junto às instâncias estatais. A insuficiente expressão da demanda por políticas tecnológicas ativas poderia assim estar traduzindo a virtual fragilidade dos capitais não associados aos blocos de capital detentores do dinamismo tecnológico, ou poderia, alternativamente, estar exprimindo uma relação de complementariedade entre as distintas frações do capital no que respeita à produção e à comercialização de tecnologias.⁴

O hiato tecnológico imposto pela capacidade limitada das subsidiárias de empresas multinacionais de gerar e desenvolver tecnologia localmente, aliado à inexistência de um projeto nacional voltado para a autonomia tecnológica, que envolvesse a burguesia local e o Estado, impôs uma atrofia do sistema de inovação para a maioria dos países de industrialização tardia.

A industrialização não permitiu romper com as relações de dependência. Essas relações simplesmente mudam de forma: o Estado não controla a capacidade tecnológica e, toda vez que se abrem novas fronteiras de inovação, é necessário articular associações entre Estado, capital nacional e empresas multinacionais, que são as detentoras do monopólio da tecnologia.

⁴ACSELRAD, H. As entidades associativas do capital industrial e a política científica e tecnológica In: ESTUDOS para o Planejamento da Ciência e Tecnologia. Brasília : MCT/CNPq/CPCT, 1988.

2.3 CIÊNCIA E TECNOLOGIA NA INDUSTRIALIZAÇÃO BRASILEIRA

2.3.1 A Questão da Dependência Tecnológica

O padrão de industrialização, aliado à etapa do processo de crescimento econômico, define necessidades tecnológicas específicas. Os objetivos da Política Científica e Tecnologia (PCT) estão associados à forma como o Estado responde às pressões dos vários segmentos capitalistas, formulando estratégias de intervenção na área da ciência e tecnologia capazes de responder aos interesses dos blocos dominantes.

No Brasil, as características da PCT têm acompanhado claramente as etapas do processo de industrialização, com avanços e retrocessos no grau de intervenção do Estado e na definição de uma política de redução da dependência tecnológica.

Durante a década de 20 foram criadas algumas instituições voltadas para as atividades científicas e tecnológicas, destacando-se a Academia Brasileira de Ciências, a Associação Brasileira de Educação e o Instituto Nacional de Tecnologia.

A partir de 1930, é possível identificar um esforço estatal na área de ciência e tecnologia, tendo como sustentação um projeto nacionalista de autonomia tecnológica.

Dentre as instituições de apoio ao desenvolvimento científico e tecnológico criadas durante as décadas de 30 e 40 destacam-se: a Universidade de São Paulo e o Instituto de Pesquisa Tecnológica - IPT, criados em 1934; a Universidade do Distrito Federal, em 1935, e, no final da década de 40, a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência - SBPC.

Nessa etapa da industrialização brasileira, os principais instrumentos de política destinavam-se a substituir as importações de setores e empresas utilizando principalmente a política cambial, como forma de proteção genérica à indústria nascente. Embora não estivesse documentada nenhuma política explícita de Ciência e Tecnologia voltada para a autonomia nacional, pode-se observar que as diferentes ações do Estado em siderurgia, petróleo, energia elétrica e transporte estavam perpassadas de uma ideologia de autonomia nacional.

No padrão de industrialização que se implanta a partir do Plano de Metas, o ideal de emancipação nacional, que anteriormente era sustentado por vários setores da sociedade, no sentido do desenvolvimento de uma certa autonomia científica e tecnológica, passou a se associar ao projeto de industrialização intensiva e acelerada. Os objetivos de autonomia tecnológica são deixados de lado e o novo objetivo é implantar, em curto espaço de tempo, os setores industriais de maior complexidade tecnológica (automobilístico, mecânico, material elétrico etc.), o que tornava inadequada a proposta de dotar o país de uma tecnologia própria.

A ideologia desenvolvimentista implantada a partir do Plano de Metas baseava-se na sustentação de um planejamento global para o país, cujos principais instrumentos de política deveriam se orientar para o controle do comércio internacional e para o financiamento de longo prazo da economia brasileira.

O suporte institucional orientado para a política de proteção da indústria nacional e de atração ao capital estrangeiro (SUMOC e a CEXIM, e o BNDE criado em 1952) daria a

sustentação para o financiamento da infra-estrutura básica e do capital industrial.

Segundo GUIMARÃES e FORD,⁵ o Plano de Metas não tinha preocupação explícita com formulações de política científica e tecnológica. As preocupações do Plano restringiam-se a metas de formação de pessoal técnico para o atendimento das necessidades de operação impostas pelo acelerado processo de industrialização, sem orientar-se para o suprimento da demanda tecnológica do padrão de industrialização em curso.

O CNPq e a CAPES, criados em 1951, tinham como objetivos convergentes a formação de recursos humanos, embora o CNPq estivesse direcionado para as atividades de pesquisa básica, e a CAPES, para o apoio às instituições de ensino e pesquisa.⁶

Conforme destaca REGO:

O papel do CNPq e da CAPES seria sobretudo o de viabilizar a dedicação exclusiva da pequena mas dinâmica comunidade de pesquisadores que se havia logrado estabelecer, canalizando para isso recursos do Estado, ainda bastante modestos, sob a forma de bolsas e auxílios.⁷

Apesar da criação dessas duas importantes instituições de desenvolvimento científico e tecnológico, durante a fase da implantação da industrialização pesada essas se mantiveram desvinculadas das necessidades tecnológicas do sistema produtivo.

⁵GUIMARAES, E.A.; FORD, E. *Ciência e tecnologia nos planos de desenvolvimento : 1956/73. Pesquisa e Planejamento Econômico*, Rio de Janeiro, v.5, n.2, dez. 1975.

⁶Uma discussão mais aprofundada das motivações para a criação do CNPq e da CAPES pode ser encontrada em MOREL, M.L.M. (1979); REGO, P. (1991) e BASTOS, E. M. C. (1994).

⁷REGO, *Ciência ...*

Como destaca MOREL,⁸ a tecnologia necessária ao processo de industrialização foi "obtida nas matrizes das empresas estrangeiras, não havendo, portanto, demanda para as atividades científicas e tecnológicas internas".

O capital nacional, pressionado pela difusão do padrão tecnológico dos países avançados, passa a se utilizar de acordos de licenciamento e a importar bens de capital, como forma de se integrar ao padrão imposto pelas grandes empresas transnacionais.

Os acordos de licenciamento para transferência de tecnologia não transferem, na maioria dos casos, a propriedade, mas apenas permitem o seu uso, estipulando que os aperfeiçoamentos que porventura possam ser introduzidos pelos importadores sejam de propriedade do licenciador.

Assim, no período que vai de 1950 até meados da década de 60, apesar da crescente sofisticação tecnológica da indústria nacional, o aparato institucional voltado para a pesquisa tecnológica entra em decadência, não só por falta de apoio financeiro, mas principalmente pela ausência de demanda dos setores produtivos nacionais e estrangeiros.

A análise efetuada por GUIMARÃES e FORD⁹ mostra, para esse período, que os objetivos dos planos se restringiam a responder às exigências tecnológicas impostas pelo processo de industrialização, através da incorporação e difusão de inovações dentro do sistema, sem que houvesse preocupação

⁸MOREL, M.L. *Ciência e Estado : a política científica no Brasil*. São Paulo : Biblioteca Básica de Ciências Sociais, 1979. p. 49.

⁹GUIMARÃES, v.5, n.2.

quanto à origem da tecnologia, estando indiferentes à opção de produção interna ou importação.

Na realidade, a falta de uma política de autonomia tecnológica é resultado também da ausência de demanda por parte dos vários segmentos de capital. Enquanto o capital estrangeiro dispensa o esforço nacional para obter autonomia tecnológica, a burguesia nacional se agarra ao padrão de industrialização imposto pelo processo de transnacionalização da economia brasileira, definindo seu espaço de acumulação sem se preocupar com um projeto nacional de autonomia tecnológica. Não houve por parte da burguesia local um projeto de longo prazo que garantisse a consolidação de sua hegemonia interna e a conquista de mercados externos.

2 3.2 A Busca da Autonomia

A partir de meados da década de 60, foram sendo criadas as condições para a estruturação institucional na área de ciência e tecnologia, além de se procurar integrar e articular funcionalmente o sistema.

Em 1964, foi criado o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNTEC), administrado pelo BNDE, que tinha como prioridade a formação e aprimoramento de quadros profissionais voltados ao atendimento de programas de desenvolvimento da infra-estrutura que o BNDE desenvolvia.

Embora inicialmente o FUNTEC tivesse como objetivo a formação e o aprimoramento de pessoal, expande-se e amplia-se, "estendendo-se não apenas ao financiamento a fundo perdido de programas de pesquisa básica e aplicada realizados por instituições universitárias e por institutos de pesquisa, como

a outras atividades relacionadas, inclusive desenvolvidas por empresas".¹⁰

Em 1965, foi criado, também no âmbito do BNDE, o Fundo de Financiamento de Estudos e Projetos, transformando-se, em 1967, na empresa pública Financiadora de Estudos e Projetos - FINEP.

No final da década de 70 estava constituído um sistema institucional de apoio à pesquisa científica e tecnológica, cuja base de sustentação assentava-se sobre o CNPq, CAPES, FUNTEC e FINEP. Essas instituições, por sua complementariedade e interdependência, definiam-se como os agentes estratégicos na determinação da política científica e tecnológica.

A partir de 1968, começa a se evidenciar nos planos de governo uma preocupação com o desenvolvimento científico e tecnológico autônomo. As diretrizes básicas da Política Científica e Tecnológica, desenhadas no PED e posteriormente no I PND e II PND, direcionam-se para construir uma infraestrutura de formação de recursos humanos, de pesquisa científica e tecnológica e de fortalecimento tecnológico da empresa nacional, de modo a consolidar seu poder de competição interno com vistas às exportações.

Enquanto o PED enfatiza a necessidade de adequação da tecnologia à dotação de fatores do país, com o objetivo de aumentar a taxa de emprego, o I PND tem como diretriz o aumento do poder de competição da indústria nacional, por intermédio de setores que utilizem tecnologias de ponta.

Os objetivos do I PND na área de Ciência e Tecnologia foram desdobrados no I Plano Básico de Desenvolvimento

¹⁰REGO, p. 33.

Científico e Tecnológico (I PBDCT), que detalha as diretrizes de política e as linhas de ação, além de apresentar um orçamento para a Ciência e Tecnologia e para os programas prioritários para a área. O I PND explicitava, através de uma proposta clara de aumento da autonomia tecnológica, a intenção de fortalecer a empresa nacional privada ou pública, embora não descartasse a contribuição da empresa estrangeira, que deveria orientar seus investimentos principalmente para as áreas de tecnologia mais refinada, onde se torna mais relevante a transferência de tecnologia e de modernos métodos gerenciais.

Essa proposta está claramente detalhada dentro do I PBDCT, que especifica como objetivos: seleção na importação de tecnologias e sua rápida assimilação e adaptação pela empresa nacional; melhoria no conteúdo tecnológico das empresas voltadas para a exportação; implementação de programas, padronização e controle de qualidade; e implementação e consolidação de um sistema de propriedade industrial e de transferência de tecnologia.

O I PBDCT evidencia também a preocupação com os programas setoriais, principalmente na área de microeletrônica e informática, telecomunicações e aeronáutica. Como resultado desses esforços setoriais, consolidam-se junto às empresas estatais os Centros de P&D voltados para atender às suas atividades específicas, em seu campo de atuação. Os principais Centros de P&D que se consolidam são: o CPqD, da TELEBRÁS, o CEPEL, da ELETROBRÁS, o CENPES, da Petrobrás, o CDTN, da NUCLEBRÁS, e os centros P&D da Siderbrás.

No período de 1967 a 1974, o quadro institucional e instrumental da Política Científica e Tecnológica modifica-se substancialmente.

Em primeiro lugar, é realizada, em 1968, a reforma universitária, cujo enfoque foi a consolidação e a associação do ensino, da pesquisa e da pós-graduação. Esta última foi fortalecida com a elaboração do I Plano Nacional de Pós-Graduação, que tinha como principais diretrizes a montagem de uma estrutura de pós-graduação junto às universidades, voltada para a formação de pessoal qualificado que atendesse à demanda do ensino e da pesquisa e que se articulasse com diferentes organismos e instituições públicas, empresas estatais, universidades e empresas do setor privado.

Estrutura-se também um sistema voltado para o financiamento da pesquisa científica e tecnológica, agregando-se ao sistema já constituído (CNPq, CAPES, FUNTEC e FINEP), o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - FNDCT -, criado em 1969. O FNDCT foi constituído com recursos do Tesouro, sob a gerência da FINEP, e tinha por objetivo dar apoio financeiro à montagem da infra-estrutura de ciência e tecnologia, à formação de recursos humanos e à execução de programas e projetos estratégicos.

Em 1974, o BNDE, a FINEP, o IPEA, o IBGE e o CNPq passam a se subordinar à Secretaria de Planejamento da Presidência da República. O CNPq passa a assessorar a SEPLAN na coordenação do Sistema Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - SNDCT.

Conforme análise desenvolvida por BASTOS:

Apesar das dificuldades de coordenação no âmbito do SNDCT, foi possível a montagem de um sistema de financiamento e execução de C&T. Nele atuavam, como organismos

financiadores, as agências do Governo Federal, com recursos basicamente da União e das empresas estatais, sendo pouco relevantes os recursos do setor privado e de entidades financeiras internacionais. Como organismos executores, atuavam as universidades, os centros de pesquisas a elas vinculados, e os das empresas e instituições governamentais, sendo também pouco relevante a participação do setor privado.¹¹

Houve, no período, divergências entre as diretrizes da Política Científica e Tecnológica explicitadas no I PND e no I PBDCT em relação à política econômica adotada pelo ministro da Fazenda, cuja preocupação direcionava-se para a manutenção de elevadas taxas de crescimento, que poderiam ser basicamente atendidas através da importação de bens de capital e tecnologias.

Essa questão é esclarecida por ERBER, GUIMARÃES e ARAUJO.

De fato, a preocupação com a problemática da Ciência e Tecnologia esteve restrita durante este período ao Ministério de Planejamento e Coordenação Geral (chefiado pelo Ministro Reis Veloso e que compreendia os principais órgãos com atuação na área da FINEP e CNPQ) e a alguns focos isolados no âmbito do aparelho do Estado (notadamente instituições na esfera dos Ministérios militares mais diretamente envolvidos com atividades de ciência e tecnologia). É sabido contudo que o Ministério do Planejamento teve participação bastante secundária na formulação e implementação da política econômica desse período; embora lhe coubesse formalmente a elaboração dos planos de governo, tais planos consistiram em boa medida em mera declaração de intenções, frequentemente ignorados ou contrariados pela prática efetiva de política econômica. Essa era definida e implementada pelo Ministro da Fazenda (chefiado pelo Ministro Antônio Delfim Neto).¹²

Dessa forma, há claras divergências entre as políticas explícitas para Ciência e Tecnologia e as políticas macroeconômicas efetivamente implantadas pelo Ministério da Fazenda.

O aparelho de Estado encontrava-se claramente fragmentado. O aparato estatal ligado à defesa e planejamento se vincula a objetivos de desenvolvimento mais autônomo,

¹¹BASTOS, E. M. Ciência, tecnologia e indústria no Brasil dos anos oitenta : o colapso das políticas estruturantes. Campinas, 1994. Tese (Doutorado), UNICAMP/IE. p 42.

¹²GUIMARÃES, E.A.; ARAUJO JUNIOR, J.T.; ERBER, F.S. A política científica e tecnológica. Rio de Janeiro : Zahar, 1985.

procurando, em diferentes momentos da história, atingir o aprofundamento na integração vertical do sistema produtivo e uma maior autonomia nacional.

É dentro desse contexto que se formula o II PND, com o fortalecimento da SEPLAN, que passa à posição de assessoria da Presidência da República, sob o comando do ministro Reis Veloso.

O II PND é concebido tendo em vista as próprias características do Estado brasileiro durante o regime autoritário, quando as políticas eram formuladas dentro de um estreito círculo de atores, principalmente a burocracia estatal e segmentos de capital a ela vinculados, conformando-se os chamados "anéis burocráticos internos".

Os anéis burocráticos são constituídos por setores da burocracia estatal que possuem autonomia para definir e implementar planos e políticas de desenvolvimento, articulados aos interesses de determinados setores ou segmentos capitalistas. Sua manutenção dentro do aparelho do Estado depende da forma como responde aos interesses aos quais se vincula.

Dessa forma, os objetivos de autonomia tecnológica na indústria pesada de bens de produção formulada pelo II PND respondem exatamente à proposta da burocracia estatal ligada à SEPLAN, com o apoio de segmentos do capital privado nacional, ligados ao setor de bens de capital sob encomenda.

O II PND tinha como objetivo a expansão dos setores de bens de capital e insumos industriais controlados nacionalmente e o estabelecimento de uma política científica e tecnológica,

visando montar um "sistema nacional de educação e pesquisa universitária".

O II PND, voltado para a expansão da capacidade produtiva da indústria nacional de bens de capital e para o aprofundamento do papel do Estado, através dos investimentos das empresas estatais na produção de insumos básicos, encontrou barreiras praticamente insolúveis no que se refere à capacidade de financiamento. Por outro lado, os arranjos políticos e institucionais entre o capital estatal, capital nacional e capital estrangeiro, ao não serem satisfatoriamente equacionados, geraram, na segunda metade da década de 70, um acirrado debate sobre estatização *versus* privatização do Estado.

Além disso, como esclarece CANO, com o bloco de investimentos realizados no II PND

[...] estávamos pegando o último bonde da II Revolução Industrial e, por outro lado, a economia internacional, a partir de suas principais lideranças, estava mostrando, já na segunda metade da década de 1970, que aquele sistema industrial nascido no século XIX e que havia maturado ao longo da década de 60 estava encerrando sua vida.¹³

2.3.3 As Políticas Setoriais

A política tecnológica delineada no início da década de 70, através do PED e do I PND e I PBDCT, teve como orientação ampliar e aprofundar o nível de aprendizado e conhecimento científico e constituir um Sistema Científico e Tecnológico em nível nacional. Embora os objetivos fossem a busca de autonomia, esses planos não tiveram uma orientação setorial definida (que é a base da formulação da PCT dos países

¹³CANO, W. Uma alternativa não neoliberal para a economia brasileira na década de 1990. Campinas : IPT/FECAMP, 1990.

avançados). É a partir do II PND que começa a ser definida uma PCT voltada para segmentos capitalistas específicos.

O II PND e o II PBDCT tinham o seu discurso voltado para o setor de bens de capital e firmas de engenharia. Esses setores receberam efetivamente tratamento diferenciado na contratação de tecnologia do exterior e na dotação de recursos da FINEP.

A partir de meados dos anos 70 começam a se delinear políticas voltadas para o desenvolvimento tecnológico de alguns setores específicos. Essas políticas setoriais vão se conformando tendo como cenário a reestruturação industrial, a partir da qual se delineia um embrião de políticas setoriais, com destaque para os setores da microeletrônica, setor aeronáutico, setor de equipamentos de telecomunicações e setor nuclear.

A decisão, em 1977, de fazer reserva de mercado para os microcomputadores, está inserida nos objetivos de capacitação tecnológica interna autônoma e discrimina, pela primeira vez, o capital estrangeiro.

Essa política partiu da iniciativa de alguns aparatos estatais, dentre eles as agências de desenvolvimento do Ministério do Planejamento e das Forças Armadas, e de importantes frações da comunidade científica, de profissionais de processamento de dados e, em uma fase posterior, de capitalistas locais. Esse mesmo bloco de sustentação de interesses foi fundamental para o desenvolvimento de uma política tecnológica para o setor aeronáutico.

Embora os segmentos de apoio ao desenvolvimento de uma política tecnológica autônoma para tais setores tivessem

profundas divisões quanto à ideologia política, foi possível a formação de um bloco de apoio para viabilizar o aumento do controle do capital nacional em relação a essas áreas estratégicas.

Na informática houve uma divisão formal do mercado entre o capital nacional e as multinacionais, reservando-se para as empresas locais as áreas de mini e microcomputadores que ainda não estavam dominadas pelo capital estrangeiro. O fato de a política ficar restrita aos produtos em que as subsidiárias não tivessem se instalado foi um fator essencial para o sucesso dessa política, uma vez que, provavelmente, implicaria grande conflito político uma estratégia de desalojar as multinacionais de mercados já estabelecidos. Mesmo assim, o desenvolvimento da indústria eletrônica em nível nacional levou essas firmas a mobilizarem a seu favor importantes interesses políticos e econômicos, recebendo ajuda de seus respectivos governos, como bem demonstrou a pressão do governo americano contra a política de reserva de mercado em informática.

No setor de equipamentos de telecomunicações, a política de nacionalização do controle acionário, desenvolvida a partir de meados da década de 70, apresenta uma situação bastante distinta daquela da área de informática e aeronáutica, uma vez que não havia espaço a ser ocupado pelo capital nacional, já há longo tempo ocupado pelas multinacionais.

A política adotada para aumentar o controle do capital nacional foi o poder de compra do Estado. Esse instrumento, associado à previsão de grande expansão do mercado brasileiro, levou as empresas internacionais a ceder em parte do capital para

os sócios brasileiros. No entanto, o controle da tecnologia e da produção ainda estava sob o domínio das multinacionais.

Esses programas, embora tenham sido concebidos de forma fechada, através da coalizão de interesses da burocracia civil e militar, junto com alguns segmentos de capital e comunidade científica, posteriormente passaram a ter o apoio do capital nacional e da sociedade em geral. Isso é bem nítido no caso do programa de informática, que consegue ganhar espaço com o fortalecimento da Secretaria Especial de Informática (SEI) e a criação do Ministério da Ciência e Tecnologia, que, apesar das pressões e conflitos burocráticos e políticos, propôs a Lei de Informática, aprovada pelo Congresso Nacional, garantindo a reserva de mercado até 1992.

Já o programa nuclear, que visava à implantação de um conjunto de usinas e ao domínio da tecnologia, foi concebido e implantado de forma altamente centralizada pelo aparelho de Estado, que se envolve também na atividade de produção. Esse programa, ao contrário da informática, encontra forte oposição por parte da sociedade e principalmente da comunidade científica. Além disso, as implicações militares do programa estimularam a reação autônoma por parte dos países avançados, principalmente os Estados Unidos.

Os programas setoriais enfrentam oposição mesmo dentro do aparelho do Estado, que se encontrava dividido principalmente em relação ao grau de controle que deve ser exercido por entidades nacionais. Grupos políticos e ideologicamente movidos contra a maior intervenção do Estado na economia também se opõem. O discurso liberal passa a ganhar voz e ouvidos ao longo dos anos 80.

Por outro lado, o aparato estatal, durante os anos de ditadura, foi se tornando cada vez mais permeável a interesses particularizados, em que as associações e *lobbies* setoriais se infiltram junto aos aparelhos do Executivo, negociando interesses específicos e setorializados. Esse tipo de relação que se desenvolve, denominada "balconização do Estado", ou "privatização do Estado", ao impregnar o aparato estatal de pressões particularizadas dos grupos de interesse, torna o Estado autoritário e solapa sua capacidade de planejamento.

É dentro desse painel que nascem as políticas de autonomia tecnológica setoriais, que vão se desenvolvendo ligadas a grupos de interesse específicos em nível setorial, exercendo pressões junto aos aparatos e burocracias estatais, aos quais mantêm seus interesses particularmente vinculados.

Essa fragmentação do aparelho de Estado implicou na ausência, durante os anos 80, de uma PCT que articulasse os diferentes interesses da sociedade, no sentido de colocar a indústria brasileira na rota da reestruturação industrial, dentro do novo paradigma já em ebulição em nível mundial.

2.3.4 A Década de 80: o Encanto e os Desencontros da Política Científica e Tecnológica

Como se viu, foi possível identificar alguns esforços no sentido de desenvolver políticas voltadas para a maior autonomia tecnológica e maior controle nacional de alguns setores específicos. Em maior ou menor grau, durante a década de 80 essas políticas setoriais conseguem se manter e, em alguns momentos, chegam mesmo a ganhar alguma força, como no caso da informática.

O desenvolvimento desses programas é o resultado de esforços isolados de alguns segmentos da burocracia estatal e de interesses específicos e particularizados, sem, no entanto, estarem inseridos numa política explícita de desenvolvimento científico e tecnológico, que tivesse como meta a inserção competitiva do Brasil na reestruturação industrial que se processa nos países centrais.

Além disso, os esforços setoriais "nadam contra a maré", tanto pelas já mencionadas pressões políticas e econômicas do capital multinacional e de frações do capital nacional, como, e principalmente, pela própria crise que avança sobre a economia brasileira, com o esgotamento do padrão de financiamento do setor público, reduzindo os já insignificantes recursos destinados a C&T, e paralisando os investimentos tanto do setor privado como do setor público.

Como destaca SUZIGAN:

O apoio ao desenvolvimento tecnológico foi limitado à aquisição de capacidade para produzir, embora nos anos setenta já se tivesse iniciado a implantação das bases institucionais de um sistema nacional de inovação com a constituição da infraestrutura de ciência e tecnologia a nível de governo federal, instituições de pesquisa e universidades. A nível das empresas, entretanto, as atividades de pesquisa e desenvolvimento tecnológico (capacidade de inovação) eram muito limitadas. Mesmo a incorporação de técnicas de automação rígida, controle da qualidade de produtos e processos, padronização e normatização, dentro do paradigma das tecnologias eletromecânicas, ainda estava para ser amplamente difundida.¹⁴

As evidências do esgotamento do padrão de financiamento, já delineadas em meados da década de 70, são camufladas pelo bloco de investimentos do II PND em infra-estrutura, na indústria de insumos básicos e de bens de capital.

No início dos anos 80, agravam-se os problemas do déficit do balanço de pagamentos, obrigando o governo a se

¹⁴SUZIGAN, W. Indústria brasileira após uma década de estagnação : questões para política industrial. Texto para discussão, Campinas, n. 5, p. 2, set. 1992.

submeter aos ditames do FMI e alterar a trajetória de desenvolvimento delineada nos anos 70, colocando como prioridade básica da política macroeconômica a superação dos desequilíbrios externos, acima das políticas de crescimento e controle da inflação.

A explosão da crise interna é fortalecida pela recessão das principais economias capitalistas, pela política norte-americana de valorização do dólar e pela moratória mexicana.

As negociações do governo brasileiro com o FMI e a seqüência de "cartas de intenções" impuseram um maior vigor aos instrumentos ortodoxos de política econômica, através de um severo controle da expansão monetária, com pressões sobre a elevação das taxas de juros, com conseqüente redução nos níveis de produção e investimento, tanto do setor privado como das estatais.

A decretação da maxidesvalorização, em fevereiro de 1993, mantendo uma política de desvalorização da moeda nacional, ampliou os efeitos recessivos impostos pela política monetária e creditícia e pelo ajuste fiscal e arrocho salarial.

Conforme assinalado por BASTOS:

[...] a preocupação básica da política macroeconômica era administrar uma crise que, ao mesmo tempo, ameaçava levar a economia ao aprofundamento da recessão, e/ou à aceleração da inflação. Neste contexto não havia lugar - pelo menos no âmbito das instâncias do governo que comandavam o processo decisório relativo à economia nacional - para executar políticas estruturantes.¹⁵

O III PND (1980-1985) tinha seus objetivos direcionados para o controle do Balanço de Pagamentos e da inflação, e, portanto, a equipe econômica do Ministério da Fazenda relegava a um papel secundário o planejamento, a política industrial e a política científica e tecnológica.

¹⁵BASTOS, p. 60

Apesar disso, delineou-se, através do III Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, a Política de Ciência e Tecnologia, que destacava como principais objetivos a capacitação científica nacional e a maior autonomia tecnológica do país.

A proposta do III PBDCT era a de concluir, durante a vigência do Plano, a estruturação do SNDCT,¹⁶ direcionado para a montagem de uma estrutura básica de ciência e tecnologia, através da articulação e interações entre as partes componentes, de maneira a torná-lo capaz de sustentar o fluxo de ações e informações.

Para a implementação do III PBDCT, contava-se com a ação de um conjunto de instituições, responsáveis pela definição e implementação da política e da administração dos recursos destinados à ciência e tecnologia, tendo como instrumento de planejamento as Ações Programadas em C&T, que deveriam constituir-se no elemento aglutinador das propostas de orçamento-programa, com as funções distribuídas da seguinte forma:

- a coordenação do Plano caberia ao CNPq, que deveria se articular com as instituições do Sistema Federal de Planejamento para a elaboração do Orçamento da União em Ciência e Tecnologia;
- ao Conselho de Ciência e Tecnologia (CCT) caberia a função de elaboração e detalhamento dos diversos segmentos de Ação Programada em C&T, aperfeiçoamento e consolidação do Orçamento Nacional de C&T,

¹⁶Para uma análise detalhada da SNDCT e das propostas do III PBDCT ver BASTOS, p. 54, 66-78).

- acompanhamento de programas e projetos especiais e definição do PADCT;
- à Finep, ao CNPq e à Capes caberia a função de agentes responsáveis pelo fomento às atividades de P&D. A Finep, principal agente financeiro do SNDCT e gestora do FNDCT, era a única que possuía *interface* com o setor empresarial público e privado. O CNPq era um agente responsável pelo fomento, através da concessão de bolsas e auxílios para estudantes de pós-graduação e pesquisadores, enquanto a CAPES, em função da forte participação da comunidade acadêmica em seu processo decisório, torna-se agência especializada em financiamento à pesquisa e à pós-graduação;
 - às universidades, instituições de pesquisa e institutos de serviço tecnológico caberia a execução das atividades de pesquisas científicas e tecnológicas. No entanto, ao contrário da tendência mundial, essas instituições mantinham poucos vínculos com o setor produtivo;
 - as empresas estatais, por sua autonomia financeira e administrativa, mantinham seus programas de P&D vinculados às suas necessidades específicas, não se submetendo à orientação e coordenação do SNDCT;
 - a Secretaria Especial de Informática (SEI), responsável pela política nacional de informática, era o único segmento que delineava uma aliança entre empresários, cientistas e técnicos das forças armadas.

O II PNPQ (1982-9185), juntamente com as Ações Programadas em C&T para o desenvolvimento científico e formação de recursos humanos da Seplan/CNPq (1984), definia diretrizes e ações voltadas para enfrentar a instabilidade institucional e financeira que limitava os programas de formação de recursos humanos, tais como: melhoria da qualidade da pós-graduação; melhoria da infra-estrutura de C&T no tocante a equipamentos, laboratórios, bibliotecas e qualificação do pessoal de apoio; melhoria da divulgação de informações científicas e tecnológicas entre universidades e centros de P&D do país e do exterior com as atividades produtivas e de serviços; intensificação das interações entre as atividades científicas e tecnológicas da comunidade acadêmica e das empresas industriais.

Percebe-se que não ocorreram mudanças na estrutura institucional montada durante a década de 70. O que o III PBDCT apresentava de novo em seu contexto era a intenção de vincular o desenvolvimento da ciência e tecnologia à formação de pesquisadores e ao desenvolvimento tecnológico da indústria.

O que ocorreu, no entanto, foi a progressiva redução de recursos em função do agravamento da crise fiscal e financeira do Estado. Os objetivos do III PBDCT voltados para a formulação de políticas estruturantes de ciência e tecnologia, amparadas por um sistema institucional articulado, integrado e orientado para setores e segmentos selecionados, esbarraram em obstáculos decorrentes do esgotamento do padrão de financiamento da economia brasileira.

Por um lado, a crise financeira do Estado impôs fortes restrições ao financiamento das atividades de ciência e

tecnologia. Por outro, as políticas macroeconômicas de ajuste externo colocaram em plano secundário a política industrial e de desenvolvimento científico e tecnológico, deixando soltas algumas políticas estruturantes, que se delinearão a partir da segunda metade dos anos 70.

O I Plano Nacional de Desenvolvimento da Nova República, (I PND/NR), ao delinear as estratégias de desenvolvimento para o período de 1986-89, reconhecia a necessidade de articular as políticas industrial e de ciência e tecnologia com a política macroeconômica, e deixava explícita a necessidade de incorporar nessas estratégias as chamadas tecnologias de ponta (informática, microeletrônica, biotecnologia, química fina, novos materiais e mecânica de precisão).

BASTOS¹⁷ (1994) destaca que o I PND/NR apresentava estratégias de caráter defensivo e estruturante. As políticas defensivas direcionavam-se para proteger dos efeitos da crise do setor externo, através de estratégias voltadas para a expansão e modernização de setores ligados ao mercado externo e para a ampliação da capacidade interna de produção de energéticos.

Com relação às políticas estruturantes, o I PND/NR destaca, como estratégias, o desenvolvimento de atividades no campo da informática e microeletrônica, química fina e mecânica de precisão; modernização da indústria em setores que utilizam processos contínuos de produção (siderurgia e química) e as indústrias de bens de consumo de uso difundido; capacitação tecnológica de bens de capital; desenvolvimento de atividades nas quais o Brasil possuísse vantagens comparativas;

¹⁷BASTOS, p. 83.

desenvolvimento da capacitação tecnológica; e maior interação inter e intra-setorial dos parques industriais.

Para tanto, o documento do I PND/NR propunha, além da complementação da infra-estrutura científica e tecnológica, a utilização de instrumentos fiscais, financeiros e cambiais direcionados para o estímulo à capacitação tecnológica da indústria nacional. Além disso, o documento reafirma a necessidade de "atuação articulada de universidade, centros de pesquisa e setor privado, e a formação de complexos tecnológico-industriais, respondendo pela criação, absorção e transferências de novas tecnologias".

Para dar sustentação ao SNDCT, foi criado, em 15 de março de 1985, o Ministério da Ciência e Tecnologia - MCT, que deveria assumir as funções de órgão coordenador do Sistema, anteriormente a cargo do CNPq.

O objetivo da criação do MCT era dar uma orientação unificada ao conjunto disperso e desarticulado de instituições de apoio e fomento ao desenvolvimento científico e tecnológico. Para tanto, foram incorporadas à estrutura do MCT, o CNPq e Finep (organismos anteriormente vinculados à SEPLAN) e a Secretaria Especial de Informática, vinculada ao Conselho de Segurança Nacional.

Apesar da criação do MCT e da reorganização do Sistema, não houve, durante o período, alterações na estrutura institucional, mantendo-se o sistema existente desde meados da década de 70, no que se refere às instituições de fomento e execução de ciência e tecnologia. Embora seja o primeiro documento que define explicitamente a necessidade de reestruturação da indústria na direção das novas tecnologias,

não apresenta nenhum instrumento de política direcionado para estruturar um sistema de ciência e tecnologia para dar sustentação a essa nova estratégia.

Dada a instabilidade político-administrativa do governo da Nova República, o sistema institucional, sob a coordenação do MCT, revelou-se vulnerável. Rompe-se com a Medida Provisória nº 29 de 15.01.89, que extingue o MCT, transformando-o em Ministério do Desenvolvimento Industrial, Ciência e Tecnologia. Em seguida, é editada a MP nº 41, de 13.03.89, criando a Secretaria Especial de Ciência e Tecnologia, vinculada à Presidência da República, que foi transformada novamente em MCT, pela Lei 7927, de 14.12.89. Com a Reforma Administrativa do governo Collor, retoma o *status* de SCT/PR.

No que se refere aos gastos em C&T, percebe-se que, com exceção dos recursos destinados à concessão de bolsas e auxílios do CNPq, algumas fontes de recursos apresentaram, como no caso do FNDCT, forte redução. De maneira geral, os recursos destinados à Ciência e Tecnologia se mantiveram estagnados a partir de 1978 (Tabela 1).

TABELA 1 - TOTAL DE GASTOS EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA SECRETARIA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA (MINISTÉRIO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA) - 1985-1990

(Em US\$ de 1990)

ANO	BOLSA CNPq	FNDCT	PADCR	TOTAL PARCIAL	TOTAL GBRAL
1985	60.155	219.472	11.191	403.794	591.382
1986	67.411	140.060	34.271	311.794	538.527
1987	125.839	84.053	28.964	390.655	716.925
1988	185.935	96.071	40.916	334.792	727.244
1989	225.470	77.135	36.761	238.192	714.010
1990	223.865	55.204	54.743	213.100	709.397

FONTES: SUZIGAN, W. A indústria brasileira após uma década de estagnação : questões para política industrial. Textos para discussão, Campinas, n. 5, set. 1992. 32p.

Percebe-se, portanto, que as políticas estruturantes delineadas no documento do I PND da Nova República acabam sendo abafadas pela política de estabilização inflacionária e pela política de superação dos estrangulamentos externos.

Assim, o quadro, em termos da política científica e tecnológica da Nova República, mantém-se praticamente o mesmo do primeiro quinquênio da década de 80, ou seja: as políticas defensivas de caráter macroeconômico se sobrepõem às políticas científicas e tecnológicas de caráter estruturante; mantém-se a descontinuidade dos investimentos em ciência e tecnologia; apesar das tentativas, como a criação do Ministério da Ciência e Tecnologia, para se montar um sistema articulado, este não se consolidou em função dos efeitos da instabilidade político-administrativa na estrutura institucional do SNDCT; não houve possibilidade de se implementar políticas que resultassem no estabelecimento de vínculos entre o desenvolvimento científico e tecnológico e o desenvolvimento da indústria dentro dos novos paradigmas tecnológicos.

2.3.5 Política Industrial e Competitividade da Indústria Brasileira nos Anos 90

O esgotamento do padrão de industrialização brasileiro, após mais de uma década de estagnação, trouxe várias conseqüências estruturais para a indústria brasileira: retração dos investimentos, redução no aumento da produtividade, redirecionamento para o mercado externo sustentado por elevados níveis de proteção; e limitação dos esforços de incorporação de

progresso técnico.¹⁸ O resultado desse processo foi a ampliação do hiato tecnológico da indústria brasileira em relação às principais economias desenvolvidas, o aumento da heterogeneidade tecnológica intersetorial e intra-setorial, a redução do esforço de capacitação tecnológica, deficiências de qualidade, além da deteriorização da infra-estrutura econômica e social.

A inserção do Brasil no mercado internacional na década de 80 refluí para *commodities* intensivas em recursos naturais, energia e mão-de-obra barata. Esse quadro se acentua pela falta de coordenação, imposta pela desestruturação das instituições coordenadoras, pela ausência de planejamento e estratégias formalizadas, pela desarticulação das instituições executoras e pelo colapso do sistema nacional de desenvolvimento científico e tecnológico.

As defasagens acumuladas e os desafios da terceira revolução industrial exigiam, em primeiro lugar, para o salto competitivo da indústria brasileira, políticas voltadas para a compatibilização da estratégia de estabilização com a estratégia de desenvolvimento, sustentadas por uma estreita coordenação entre as políticas industrial, científica e tecnológica e a política de comércio exterior. Requeriam ainda a sintonia com a política agrícola, de educação, de investimento em infra-estrutura e desenvolvimento regional.

Em 1990, foram anunciadas as diretrizes de Política Industrial e de Comércio Exterior (PICE). Segundo ERBER,¹⁹ a

¹⁸Para a análise da indústria brasileira na década de 80, ver SUZIGAN, A indústria ...

¹⁹ERBER, F.S. A política industrial e de comércio exterior : uma avaliação. Rio de Janeiro : s.n., 1991.

PICE foi concebida como uma "pinça", combinando elementos de pressão sobre as empresas (políticas de competição) e elementos de estímulos (políticas de competitividade).

As medidas de estímulo à competição estavam pautadas em instrumentos voltados para as pressões à competição, através da reforma da política de comércio exterior, redução dos incentivos e subsídios ao fomento, privatização, desregulamentação dos procedimentos para a importação, transferência de tecnologia, eliminação das restrições ao investimento direto estrangeiro, legislação anti-truste, código de defesa do consumidor, código de propriedade industrial.

As medidas de estímulo à competitividade envolviam três programas: o Programa de Apoio à Capacitação Tecnológica (PACT), que definia metas de aplicação de recursos em ciência e tecnologia, além de restabelecer os incentivos fiscais a P&D nas empresas; o Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade (PBQP), cujo objetivo era mobilizar e articular esforços do governo e da sociedade civil voltados para a qualidade e produtividade; e o Programa de Competitividade Industrial (PCI), cujas ações visavam à competitividade estrutural, setorial e empresarial.

As medidas de estímulo à competitividade não se concretizaram. Como destaca SUZIGAN (1992), as razões do insucesso podem ser creditadas, por um lado, à dificuldade de articulação entre as políticas industrial e macroeconômica, uma vez que a frustração da política de estabilização rompeu com os três elos entre essas duas políticas (câmbio, juros e política fiscal). O programa de estabilização apoiou-se no câmbio atrasado, em taxas de juros reais elevadas e no controle dos gastos públicos, impossibilitando a efetivação das políticas de

financiamento e fomento e das políticas estruturantes destinadas à formação do sistema de ciência e tecnologia, à educação e investimentos em infra-estrutura.

O que ocorreu foi um avanço das políticas de competição em relação às políticas de competitividade. Como destaca ERBER, uma estratégia de pinça deve mover suas duas pernas de forma mais ou menos sincronizada. Na PICE, a abertura comercial avançou como ponta-de-lança, enquanto as políticas estruturantes ficaram amarradas às políticas macroeconômicas de câmbio, juros e política fiscal.

As políticas de competição avançaram, apoiadas na abertura comercial, na privatização e nos instrumentos de regulação, uma vez que sua implementação não depende de recursos públicos. Por sua vez, as políticas estruturantes, que dependiam de regulamentação e provisão de recursos públicos, pouco avançaram. Não houve uma reforma financeira capaz de sustentar o financiamento a projetos de modernização e capacitação tecnológica da indústria, os incentivos fiscais à capacitação tecnológica demoraram mais de três anos para ser implementados, enquanto as metas de gastos em C&T não foram cumpridas e a crise fiscal impôs corte nos gastos com educação e infra-estrutura econômica e social.

As políticas de competição foram mais fortes que as políticas de competitividade. A política de abertura comercial gradativa foi um instrumento solitário de pressão sobre a competição do sistema industrial estabelecido, e está longe de ser suficiente como instrumento que possibilite a inserção competitiva da indústria brasileira no mercado internacional, dentro dos moldes impostos pelo novo paradigma tecnológico.

3 O PAPEL DAS POLÍTICAS E DAS INSTITUIÇÕES NO DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL DO PARANÁ

A década de 60 se caracteriza pela abertura das economias regionais, resultante do processo de unificação da economia brasileira.

Assim, o processo de integração da economia paranaense ao núcleo capitalista da economia nacional está centrado na concepção de um "projeto desenvolvimentista para o Paraná", que tinha por objetivo, além do financiamento direto à indústria, o financiamento à implantação da infra-estrutura.

Na década de 60, implanta-se no Paraná a infra-estrutura básica, condição essencial para o crescimento da produção agrícola, para a entrada da indústria, e, principalmente, para a integração ao mercado.¹

Ao se integrar à economia nacional, através da implantação de infra-estrutura econômica, criam-se as condições da geração de excedente da agricultura, induzindo à centralização de capital e ao assalariamento da mão-de-obra.

A política de industrialização no Paraná impulsiona o estabelecimento de vários setores, mas, sem dúvida, os mais expressivos foram os agroindustriais, nos quais as relações diretas de compra e venda entre a agricultura e a indústria tendem a se internalizar.

¹Para uma análise detalhada da formação histórica da indústria do Paraná, ver CUNHA, S.K. Formação da Indústria do Paraná. Curitiba : s.n., nov. 1989. 39p.

No início dos anos 70, o Paraná encontra-se integrado à economia nacional, através da implantação da infra-estrutura, que possibilitou a modernização e a diversificação da agricultura de exportação e de alimentos para o mercado interno. A agricultura paranaense passa, a partir de então, a se vincular ao mercado externo e à indústria.

É esse processo de unificação que cria as bases para o surto de industrialização da década de 70, a partir do qual a economia paranaense se torna permeável aos movimentos expansivos e de retração da economia brasileira. Ou seja, não são apenas as suas características estruturais internas que definem sua dinâmica, mas esta depende também do desempenho da economia nacional, cujos reflexos provocam alterações significativas nos setores produtivos.

Os movimentos cíclicos da economia brasileira ocorrem no Paraná com os mesmos contornos, embora muitas vezes defasados no tempo e com intensidades diferentes, em face de sua especialização produtiva. É justamente esse movimento reflexo da economia paranaense em relação à política econômica nacional, que se pretende demonstrar ao se analisar, a seguir, o processo de industrialização do Paraná, enfatizando-se o fato de que algumas estratégias de política adotadas em nível de governo do Estado ou de governos municipais tiveram papel fundamental no sentido de interferir nos rumos da indústria paranaense.

3.1 O PAPEL DAS POLÍTICAS E DAS INSTITUIÇÕES NA INDUSTRIALIZAÇÃO DO PARANÁ

Três padrões de intervenção do Estado se diferenciam ao longo do processo de industrialização paranaense. Cada um desses padrões de intervenção está associado a uma determinada especialização da estrutura produtiva, acoplado ao movimento cíclico da economia brasileira.

O primeiro momento se caracteriza pelo nascimento da agroindústria paranaense, que se relaciona a uma política intencional de industrialização para o Paraná. A indústria paranaense não nasce de um processo espontâneo, mas a partir do comprometimento da elite política e da burocracia do Estado com um projeto desenvolvimentista e industrialista. O projeto desenvolvimentista sintetizava uma verdadeira "política industrial", através da definição de estratégias e de instrumentos de ação, além da criação de instituições capazes de viabilizar o modelo de industrialização proposto. Essa fase, que se caracteriza pela forte intervenção do governo do Estado do Paraná na definição dos rumos da indústria, tem como principal instrumento de viabilização do projeto a criação de uma fonte adicional de recursos (FDE) e de uma instituição gestora (Codepar) para financiar os gastos públicos necessários à implantação da infra-estrutura e para financiar o capital industrial.

O segundo momento coincide com o ciclo de expansão da economia brasileira no período 1968-73. Esse período se caracteriza pela consolidação da indústria paranaense, quando ocorre seu elevado crescimento e a modernização da estrutura produtiva no Estado. Porém, esse crescimento não resulta de uma

estratégia explícita de política industrial em nível nacional ou local, mas sim do próprio movimento expansivo do capitalismo nacional e internacional. Ou seja, as condições internacionais do movimento de capital multinacional, o ciclo de expansão da economia brasileira no período 1968-73, aliados às condições favoráveis da economia paranaense, resultantes da sua integração ao núcleo capitalista da economia brasileira, deram um novo impulso à indústria do Paraná.

Um terceiro momento da industrialização paranaense constitui uma resposta ao impulso dos grandes investimentos estatais do II PND, das estratégias de descentralização do capital industrial em nível nacional, de *lobbies* de políticos paranaenses junto a segmentos da burocracia estatal federal e da criação da Cidade Industrial de Curitiba, junto com alguns instrumentos da atração do capital industrial. Respondendo a esses estímulos, a estrutura industrial se diversifica, incorporando alguns segmentos da indústria pesada de bens de capital e intermediários e alguns segmentos das indústrias de nova tecnologia,

Serão analisados alguns dos principais instrumentos de política econômica e industrial que influenciaram o comportamento da indústria estadual, tanto em termos de ritmo de crescimento como de modificações estruturais, setoriais ou espaciais da indústria.

3.1.1 O Projeto Paranaense de Desenvolvimento

O Projeto Paranaense de Desenvolvimento foi elaborado por técnicos do Poder Executivo do governo do Estado e apoiado por políticos envolvidos por uma ideologia desenvolvimentista. A estratégia de superação do atraso e da condição de

"subordinação" da economia paranaense em relação ao pólo dinâmico de São Paulo foi idealizada através da definição de instrumentos de fomento e de apoio à industrialização, viabilizada por uma forte intervenção do Estado sobre as condições estruturais da economia.

3.1.1.1 A ideologia do projeto desenvolvimentista

A concepção inicial do Projeto Desenvolvimentista do Paraná visava repetir, dentro das fronteiras do Estado do Paraná, o "processo de industrialização via substituição de importações", seguindo o modelo que vinha se processando na economia brasileira desde 1930, e que se encontrava em sua fase final.

O projeto² incorpora uma ideologia desenvolvimentista, que enfoca o Estado do Paraná como uma unidade capaz de implantar um projeto próprio de desenvolvimento industrial. Em sua proposta inicial, apresenta-se uma visão "paranista" do desenvolvimento industrial, na qual se propõe desenvolver um modelo de substituição de importações dentro dos limites geográficos da Estado. O objetivo dessa proposta era evitar a evasão de renda nas relações de importações e exportações com o núcleo dinâmico da economia brasileira. Na análise dos técnicos e burocratas idealizadores do projeto, ocorria uma grande evasão da renda gerada pela agricultura paranaense nas relações de compra e venda com os estados industrializados (especialmente São Paulo).

²Para uma avaliação detalhada do Projeto Paranaense de Desenvolvimento, ver AUGUSTO, M.H.O. Intervencionismo estatal e ideologia desenvolvimentista. São Paulo : Símbolo, 1978.

O Plano de Desenvolvimento do Paraná, elaborado em 1963 pelo governo Nei Braga, explicita:

[...] dada a forte demanda de produtos industriais em razão do alto nível de renda per capita do Paraná e dada a proximidade do parque manufatureiro paulista, deverá orientar-se para a elaboração de produtos locais para substituir importações.³

Na concepção do projeto, a superação da situação "periférica" do Paraná estava associada às possibilidades de industrialização. O desenvolvimento do Estado via industrialização só se realizaria através da participação do aparelho do Estado na promoção do desenvolvimento. Para tanto, o Estado deveria cumprir duas funções básicas, a de tornar possível e mais rentável a atividade industrial, através da implantação da infra-estrutura básica e, ao mesmo tempo, criar mecanismos que permitissem o financiamento do capital industrial.

A intervenção do Estado nas políticas de desenvolvimento industrial se pautaria na estruturação de um sistema de planejamento. Segundo o projeto, a atuação do Estado deveria se desenvolver em um plano mais técnico que político.

Dentro da visão "paranista" de desenvolvimento, os recursos de financiamento do capital industrial se destinaram basicamente ao pequeno capital de origem local. Esse critério foi obedecido nos primeiros anos de existência da Codepar. Nas aplicações dos recursos do FDE nos financiamentos ao capital industrial privilegiavam-se o capital paranaense e a pequena empresa. Até 1966, apenas sete empresas de capital não

³PARANÁ. Plano de Desenvolvimento do Paraná : documento preliminar. Curitiba : SAGMACS, v. 1, 1963. p. 28-29.

paranaense tinham sido financiadas pela Codepar,⁴ e 70% dos estabelecimentos financiados eram pequenos estabelecimentos industriais.

A prioridade de financiamento às pequenas e médias indústrias, destinadas à produção de produtos para o consumo local, em substituição às importações de outros estados, era incompatível com o movimento da industrialização brasileira, liderada pelo grande capital multinacional. A integração da economia paranaense ao núcleo industrial nacional e a entrada do grande capital multinacional limitam o poder de competição da pequena indústria de atendimento ao mercado local. Isso foi evidenciado, pelo grande número de falências das pequenas empresas financiadas durante os primeiros anos da Codepar. Essa prioridade foi completamente abandonada a partir de 1968, uma vez que limitava o alcance de uma política efetiva de industrialização para o Estado.

3.1.1.2 Políticas e instrumentos de ação

O papel do governo do Estado nos primeiros anos da década de 60 representou um marco fundamental para a implantação da indústria no Paraná. A concepção do projeto desenvolvimentista visava, além do financiamento direto ao setor industrial, o financiamento à implantação da infraestrutura. Para tanto, foi criado o Fundo de Desenvolvimento Econômico do Paraná - FDE, sob a gestão da Companhia de Desenvolvimento Econômico do Paraná - Codepar, criada em 1962.

⁴Dentre estas sete empresas destacam-se a STAM Metalúrgicos Paraná, fábrica de botijões de gás, cujo capital pertencia a um grupo paulista associado a industriais paranaenses; a SOCIL Pró-Pecuária, com matriz em São Paulo; e S/A Indústrias Matarazzo do Paraná.

O FDE foi instituído pela Lei 4529/62 e constituído inicialmente por um adicional restituível (empréstimo compulsório), equivalente a 1% sobre o IVC (Imposto sobre Vendas e Consignações). Pela lei, esses recursos seriam destinados à produção e à distribuição de energia elétrica, a investimentos do governo do Estado e ao desenvolvimento industrial (Tabela 2).

TABELA 2 - DESTINO DO FDE, SEGUNDO A LEI 4529/62

ANO	(Rm %)		
	ENERGIA ELÉTRICA	INV. DO GOVERNO DO ESTADO	DESENV. AGRÍCOLA E INDUSTRIAL
1962	40	40	20
1963	40	40	20
1964	40	30	30
1965	40	30	30
1966	30	30	40

Fonte: Lei 4529/62.

O grande objetivo na implantação da Codepar foi o de criar uma estrutura de gestão do FDE, orientada por critérios técnicos que possibilitassem o desenvolvimento econômico do Paraná. Nesse sentido, o FDE constituiria um orçamento paralelo disponível para o Poder Executivo, para que este não sofresse interferência política do Legislativo. A destinação dos recursos de financiamento seria definida a partir de critérios técnicos e, para tanto, a Codepar passou a assumir a função de estudar a realidade paranaense, elaborando projetos específicos que orientariam sua ação.

A Codepar foi o instrumento criado para a implantação do Projeto Desenvolvimentista do Paraná e, portanto, assumiu o papel do sistema de planejamento do governo do Estado na orientação da política de industrialização.

AUGUSTO⁵ destaca que, para executar a função de coordenação da política econômica estadual, foram criadas na Codepar uma Assessoria de Planejamento, incumbida de realizar estudos, pesquisas, programas, projetos e planos relativos à economia estadual, além de trabalhos destinados ao governo do Estado, e uma Assessoria de Estudos e Pesquisas, cuja função era de "promover estudos que orientassem diretamente a atuação da Companhia". A primeira estava voltada para fora, isto é, atendia às reivindicações do governo do Estado na definição da política industrial; a segunda, voltada para atender aos objetivos internos da Codepar, na definição dos critérios e prioridades setoriais de financiamento industrial.

A quase totalidade dos financiamentos ao setor privado industrial era proveniente dos recursos do FDE, e, portanto, a industrialização do Estado era determinada pelos critérios e prioridades de financiamento definidos pela Codepar. Como não existia um outro órgão de planejamento junto ao Executivo, a Codepar foi o principal fornecedor de dados e informações para a definição da política a ser seguida e o único instrumento de execução direta dessa política.

Para atingir o objetivo de desenvolvimento industrial do Estado, a Codepar assumiu a função de suplementação de recursos ao governo, para investimento em infra-estrutura de transporte e energia, cuja deficiência era considerada o maior entrave ao desenvolvimento da indústria local e à integração ao mercado nacional e internacional. A Codepar assumiu também a função de financiamento ao setor industrial, dentro de uma "ideologia

⁵AUGUSTO, p. 152.

paranista", isto é, priorizando e incentivando o desenvolvimento do pequeno capital industrial local.

Através da Codepar, posteriormente transformada em BADEP, o Paraná viabiliza o financiamento público para implantação da infra-estrutura (rede rodoviária, ferroviária, energia elétrica, porto marítimo, saneamento), condição essencial para o escoamento da produção agrícola, para receber a indústria e integrar-se ao mercado nacional.

No primeiro período de existência da Codepar (1962-65), os recursos do FDE foram canalizados para a implantação de infra-estrutura, com ênfase para transporte e energia. A partir de 1966, a prioridade passa a ser o fomento à industrialização.

A partir de 1965, o projeto desenvolvimentista inicial começa a passar por transformações, sendo aprovados financiamentos para grandes empreendimentos industriais, e também, já em 1965, começam a ter importância os recursos do Finame.

Essa nova fase distancia-se da concepção inicial do Projeto Paranaense de Desenvolvimento. A partir de 1966, as fontes de financiamento da Codepar se diversificam e esta passa a atuar também como gerenciadora e repassadora de outros fundos de financiamento. Em 1968, a Codepar é transformada em Banco de Desenvolvimento (Badep) e sua função passa a ser basicamente executiva, atuando como repassadora de recursos federais e, portanto, integrando-se a uma política de financiamento industrial concebida em nível federal.

3.1.2 A Reformulação do Projeto de Desenvolvimento do Paraná e Integração com a Política Nacional

À medida que a proposta inicial do Projeto Desenvolvimentista foi se formalizando, a política de desenvolvimento estadual, com base no paternalismo ao pequeno capital local, sofre um impasse. A política de desenvolvimento industrial não poderia se sustentar com base no subsídio aos capitais paranaenses, dado que o momento da industrialização brasileira exigia que os instrumentos de desenvolvimento industrial em nível estadual se dirigissem pura e simplesmente ao capital sem privilegiar sua origem geográfica.

O grande capital multinacional, para a sua viabilização em termos de potencial de mercado, dependia da unificação das economias regionais. Dessa forma, não se podia pensar em industrializar o Paraná sustentando-se somente na pequena indústria de base regional. A reformulação do projeto era inevitável e a estratégia de financiamento industrial da Codepar já vinha sendo reformulada desde os primeiros anos de existência do FDE. Já, a partir de 1963, a maior parte dos recursos de financiamentos destinava-se a médias e grandes empresas, como mostra a Tabela 3.

TABELA 3 - GRAU DE CONCENTRAÇÃO DOS FINANCIAMENTOS CONTRATADOS PELA CODEPAR POR TAMANHO DOS ESTABLECIMENTOS - 1962-1965

(Em %)

TAMANHO	1962		1963		1964		1965	
	Nº	Valor	Nº	Valor	Nº	Valor	Nº	Valor
Pequeno	87,5	71,7	69,7	25,5	67,8	13,8	59,4	5,4
Médio	12,5	28,3	30,3	74,5	27,2	46,0	26,6	23,6
Grande	-	-	-	-	5,0	40,2	14,0	71,0

NOTA: Relatórios da Codepar e do FDE e informações da Revista Paranaense de Desenvolvimento. Extraído de AUGUSTO, M.H. Intervencionismo Estatal e Ideologia Desenvolvimentista. São Paulo : Símbolo, 1978. p.99.

O Projeto de Lei 24/65 estabelece novas normas de financiamento junto à Codepar, aumentando os limites de financiamento por contrato e eliminando o artigo que proibia operar com empresas controladas por capital estrangeiro. A partir de 1965, começam a se evidenciar sinais de que o projeto inicial, que privilegiava os capitais locais e as pequenas e médias empresas, não era o caminho adequado ao desenvolvimento industrial.

A Reforma Tributária de 1966 limitou o poder dos estados quanto à tributação, negando-lhes o poder de criar empréstimos compulsórios ou aumentar as alíquotas de impostos (as alterações nas legislações dos impostos estaduais passam a ser atributo da União). Extinto o IVC, em 1967, a Lei Estadual nº 5463/66, que disciplinava a cobrança do ICM, não estabeleceu qualquer vinculação do FDE com o ICM. A partir de 1967, a receita do FDE passa a depender somente das transferências provenientes do Orçamento Geral do Estado, reduzindo-se acentuadamente (Tabela 4).

A partir de 1965, a Codepar passou também a atuar como repassadora dos recursos do Finame, marcando o início de sua fase de intermediação na alocação dos financiamentos do governo federal.

TABELA 4- PARTICIPAÇÃO DA ARRECADAÇÃO DO FDE
EM RELAÇÃO AO IVC E ICM

ANO	%
1962	20,3
1963	19,5
1964	30,9
1965	30,6
1966	15,1
1967	11,1
1968	3,2
1969	0,9
1970	2,1

FONTE: AUGUSTO, W.H.O. Intervencionismo Bs-
tatal e Ideologia Desenvolvimentista.
São Paulo : Símbolo, 1978. 57p.

A partir de 1964, com a centralização do poder, dos recursos financeiros e da política econômica na esfera da União, os estados e municípios vão perdendo seu poder de decisão em termos de definição da política de desenvolvimento econômico e industrial em nível local. Em 1968, quando a Codepar se transforma em Badep, já estavam definidas as condições que delimitavam a sua autonomia política e financeira.

3.1.2.1 O aparato institucional estadual

O Badep nasce como repassador de recursos de fundos de financiamentos definidos em nível federal, o que delimita sua autonomia em termos de política industrial. A Codepar, e posteriormente o Badep, vai perdendo gradativamente sua função de elaboradora da política de industrialização do Paraná.

A redução dos recursos destinados ao FDE restringiu a autonomia do Badep em termos de financiamento de novos investimentos, na medida em que o Banco cumpriu o papel de repassador de recursos federais, limitando sua função normativa e de elaboradora de política econômica.

O papel normativo e de agência central de planejamento do governo do Estado, bem como a sua função de analisar e diagnosticar a economia paranaense passam a ser exercidos por outros órgãos estaduais. A função de planejamento passa a ser exercida pela Coordenação de Planejamento Estadual, posteriormente transformada em Secretaria de Estado do Planejamento, e a função de análise e diagnóstico da economia paranaense passa a ser executada pelo Ipardes - Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social.

TABELA 5 - FONTES DE RECURSOS DO BADEP - 1968 - 1974

(Em %)

ANO	RECURSOS PRÓPRIOS	FDB	REPASSES	TOTAL
1968	29,9	31,7	38,4	100
1969	20,0	20,0	60,0	100
1970	33,6	18,4	48,0	100
1971	39,6	13,1	47,3	100
1972	22,1	11,2	66,7	100
1973	18,9	6,1	75,0	100
1974	7,6	7,4	85,0	100

NOTA: BADEP. Estudos para uma política de desenvolvimento industrial do Paraná : instrumentos estaduais de apoio à indústria. Relatórios, Curitiba, v. 5, p. 58, nov.1981.

O BADEP se transforma em órgão executor de políticas econômicas definidas no âmbito do governo federal e do BNDE, como também passa a ser o órgão executor de políticas derivadas de outros órgãos estaduais.

Na década de 70, o BRDE⁶ (Banco Regional de Desenvolvimento do Extremo-Sul) começa a ganhar peso como agente financeiro do desenvolvimento industrial do Paraná, embora o volume de recursos destinados ao setor industrial, movimentado pelo BRDE, tenha sido bastante inferior ao do BADEP.

Ainda que sem autonomia financeira e sem a função de agente normativo na definição dos rumos da industrialização do Paraná, o BADEP vai desempenhar um importante papel como captador de recursos federais e como financiador da nova indústria que se instala no Paraná ao longo do ciclo expansivo de 1968-73. O projeto "paranista" de desenvolvimento industrial é substituído por nova concepção, na qual a complementariedade

⁶Criado em junho de 1961, o BRDE teve sua atuação muito mais voltada para o atendimento ao Rio Grande do Sul. Sua atuação no Paraná foi praticamente inexpressiva durante a década de 60. Somente a partir de 1967, quando começa a operar com os fundos federais do FIPEME, FINAME, FUNDECE etc., é que o BRDE passa a ter algum significado em termos de financiamento ao setor industrial do Paraná.

e a integração do Estado à economia nacional são elementos dinamizadores desse crescimento.

Ao se transformar em Banco de Desenvolvimento, o Badesp carrega toda a experiência acumulada pela Codepar, tanto em termos de captação e gerenciamento de recursos de financiamento, como na função de principal agência financeira do Estado na promoção do desenvolvimento industrial.

Esse novo ideário de desenvolvimento industrial para o Paraná ocorre justamente no auge do movimento expansivo da economia brasileira. Num momento de grande expansão da economia brasileira, o Paraná se abre para receber a grande indústria, tendo a seu favor a infra-estrutura de energia e transporte criada pela Codepar na década de 60, um acelerado processo de modernização da agricultura, além de instituições sólidas de financiamento industrial.

3.1.2.2 A resposta do Paraná à Política Econômica Nacional

A partir da segunda metade da década de 60, desenvolve-se, em nível nacional, um projeto político de reformas estruturais que visavam eliminar os pontos de estrangulamento da economia brasileira.⁷ A Reforma Tributária e o lançamento de Títulos da Dívida Pública dotaram o setor público de fontes de financiamento para fazer frente às necessidades de investimento do setor público e incentivar a retomada do crescimento.

A Reforma Financeira, a Reforma Bancária e a criação do Sistema Financeiro da Habitação, através do BNH, reorganizaram

⁷Uma análise suficientemente ampla das reformas estruturais da segunda metade da década de 70 foi desenvolvida por SERRA, J. Ciclos e mudanças estruturais na economia brasileira no pós-guerra. MELLO, J.M.C.; BELLUZZO, L.G.M. In: DESENVOLVIMENTO Capitalista no Brasil : ensaios sobre a crise. São Paulo : Brasiliense, 1982, v. 2.

o financiamento ao setor privado, através de pacotes destinados às indústrias de bens de consumo duráveis e à construção civil.

A política de crédito fortalece e incentiva a agricultura, principalmente a de exportação, visando criar divisas para a importação de bens de produção e bens intermediários, necessários ao novo pacote de investimentos. A liberação de um volume extraordinário de crédito favorece a modernização da agricultura, abrindo um mercado potencial para a dinamização da agroindústria, tanto nos segmentos de beneficiamento como na dinamização da indústria de máquinas e implementos e insumos agrícolas.

Para dar suporte ao novo ciclo de expansão, passa a ter papel fundamental a política de incentivo ao capital industrial e às exportações, além do comprometimento de uma parcela considerável da receita pública com investimentos na infraestrutura e no financiamento ao desenvolvimento.

A Reforma Tributária e Financeira impõe uma notável centralização de poder e dos recursos no âmbito do governo federal. Na década de 70, ocorre perda do poder de decisão e de gestão das instituições regionais de desenvolvimento, que passam simplesmente a coordenar e executar as medidas de política definidas pela Secretaria de Planejamento da Presidência da República e do Ministério do Interior.

A perda de autonomia na definição dos rumos da industrialização não implicou redução no ritmo de crescimento da economia paranaense. Ao contrário, ao se integrar ao movimento expansivo da economia nacional, o Paraná se beneficia da política de crédito agrícola, da expansão dos fundos de

financiamento ao capital industrial, centralizados pelo BNDE, e da política de crédito à exportação, através do FINEX e CACEX.

A política de crédito à agricultura e às exportações, as condições internacionais e as condições internas favoráveis estimulam a expansão da soja e do trigo no Paraná. Essas duas culturas vêm embutidas em um pacote tecnológico que se reflete em um acelerado processo de modernização da agricultura paranaense, induzindo o crescimento das indústrias de beneficiamento de soja e as indústrias fornecedoras de insumos, máquinas e implementos à agricultura.

Portanto, no início da década de 70, a soja se transforma no vetor de penetração do capital na agricultura, com importantes modificações nas relações agricultura/ indústria.

Seguindo o caminho da expansão da soja, instala-se no Paraná um pólo de beneficiamento de óleos vegetais. Essa nova indústria apresenta uma estrutura muito diferenciada daquela existente anteriormente no Paraná. Instala-se uma agroindústria com base no grande capital multinacional, voltada para o mercado nacional e internacional.

O aumento da massa de salário, resultado do crescimento do emprego em nível nacional, e a política de incentivo às exportações ampliam o potencial de mercado à agroindústria paranaense. A agroindústria do Estado muda estruturalmente com a entrada do grande capital multinacional. Embora convivendo com a pequena indústria de beneficiamento de produtos agrícolas, os segmentos que ganham peso na estrutura do setor industrial e na pauta de exportação são os de maior grau de elaboração de matérias-primas.

Apesar do rápido crescimento e das transformações estruturais da indústria, o período 1968-73 vai se caracterizar pela ausência de uma política local de desenvolvimento industrial. O crescimento e as transformações estruturais da indústria são o resultado da capacidade de resposta da economia paranaense (principalmente a agricultura e agroindústria) aos estímulos provocados pelo crescimento da economia nacional e das políticas de crédito e incentivo à agricultura e exportação.

3.1.2.3 Crescimento e transformações estruturais

O movimento de expansão da economia brasileira no período 1968-73, aliado ao movimento interno da economia paranaense, através do projeto desenvolvimentista voltado para a implantação da infra-estrutura básica e para a industrialização, deram as bases para o dinamismo da indústria paranaense, possibilitadas pelas elevadas taxas de crescimento e pelas modificações na estrutura da indústria, além da expressiva modernização e diversificação da agricultura. Essas mudanças pressionam alguns subsectores de serviços a se modernizarem e se diversificarem para apoiar os setores produtivos.⁸

A economia paranaense, na primeira metade da década de 70, apresentou um crescimento do PIB de 153%, superando os já elevados índices de crescimento da economia brasileira.

⁸O desempenho da Economia Paranaense no período 1968-73 encontra-se analisado em CUNHA, S.K. A crise da economia paranaense: últimos resultados das estimativas da renda interna e índice de produto real. Análise Conjuntural, Curitiba, v. 6, n. 9, p. 1-3, set. 1985. A Economia Paranaense no período de 1968-75 é também amplamente analisada em IPARDES. Análise da renda interna do Paraná. Curitiba, 1983. 121p.

Essa expansão ocorreu em todos os setores da economia estadual, com um crescimento de 185% no PIB da agricultura, 193% da indústria e 128% de serviços.

A participação no PIB brasileiro passou de 5,5% em 1970, para 7,1%, em 1975, com correspondentes aumentos na participação dos setores (Tabela 6).

TABELA 6 - EVOLUÇÃO DO PIB E PARTICIPAÇÃO DO PIB DO PARANÁ NO PIB DO BRASIL, SEGUNDO SETORES ECONÔMICOS - 1970-1975

(Em %)

SECTOR	EVOLUÇÃO		PARTICIPAÇÃO DO PIB PR/BR	
	Paraná	Brasil	1970	1975
Agricultura	185	92	12,3	16,9
Indústria	193	109	3,0	4,4
Serviços	128	75	5,5	6,1
TOTAL	153	87	5,5	7,1

FONTE: FIBGE, IPARDIS

Esse dinamismo não se compreende somente pelos índices de crescimento, mas principalmente pelas transformações ocorridas na agricultura e indústria, além das transformações nos serviços de apoio aos setores produtivos.

A agricultura paranaense reagiu positivamente aos estímulos da política agrícola em nível federal, e o PIB quase triplicou no período 1970-75.

O incentivo às exportações, via crédito subsidiado, e as condições favoráveis de preços no mercado internacional permitiram que no Paraná a soja ganhasse representatividade na pauta de produtos agrícolas. Isso foi possível graças à política agrícola que induziu a utilização de um pacote tecnológico, transformando significativamente a estrutura de produção. Com a soja, apareceu o trigo, que possibilitou melhor

aproveitamento e utilização do solo, devido ao sistema de rotação de culturas, proporcionando maior produtividade e renda à agricultura.

O crescimento da indústria foi excepcionalmente elevado, mesmo quando comparado com os elevados índices de crescimento da economia brasileira.

Embora não houvesse uma estratégia específica de política industrial em nível nacional, as reformas estruturais do período anterior, aliadas ao forte movimento de internacionalização do capital em nível mundial, constituíram as bases para o financiamento de um novo bloco de inversões, liderado pela indústria de bens de consumo duráveis.

O aumento da massa de salários dá um novo impulso à indústria de bens de consumo assalariado, e o Paraná se beneficia desse processo, dado que sua estrutura produtiva era basicamente agroindustrial.

O dinamismo da agricultura paranaense, a política de industrialização adotada pelo governo estadual através do projeto desenvolvimentista, e o crescimento da demanda de bens de consumo assalariado impulsionaram o estabelecimento de vários setores industriais, mas, sem dúvida, os segmentos que tiveram maior impulso no início dos anos 70 foram os agroindustriais. Nessas condições, as relações entre agricultura e indústria tendem a se internalizar no Paraná. A integração agricultura-indústria pode ser verificada tanto a montante como a jusante da cadeia produtiva. Por um lado, desenvolve-se um moderno setor industrial produtor de máquinas e equipamentos, defensivos, adubos químicos e rações; por

outro, instala-se um moderno parque de beneficiamento de produtos agropecuários.

A indústria se diversificou, direcionando-se para produtos de maior grau de elaboração e ampliando as relações intersetoriais e interindustriais. A agroindústria, que se caracterizava pela pequena indústria de capital local, reduzidas escalas de produção, tecnologia rudimentar e abastecimento exclusivo ao mercado local, transforma-se. Implanta-se a grande empresa moderna, com ampla escala de produção e elevados níveis de produtividade, ou seja, conforma-se uma estrutura industrial tipicamente oligopolizada.⁹

A entrada do grande capital estava associada ao movimento de transnacionalização do capital, quando o capital estrangeiro se instala nos gêneros mais dinâmicos e nos ramos que implicam maior grau de elaboração. Essa nova indústria passa a concorrer no mercado nacional e internacional.

Um pequeno número de empresas será responsável por grande parte do valor agregado de cada grupo industrial; mesmo nos grupos de indústria em que predominam pequenas e médias empresas (beneficiamento de café, cereais e afins, abate de animais, desdobramento de madeiras), poucas empresas vão responder pela maior parcela do produto industrial.

Apesar da mudança nos padrões de concorrência da indústria do Paraná, o processo de diversificação ocorreu intragênero industrial, uma vez que os principais gêneros da indústria (produtos alimentares, madeira, têxtil, química, minerais não-metálicos e papel e papelão), que representavam 75% do Produto Industrial em 1970, mativeram essa participação

⁹IPARDES. Paraná : economia e sociedade. Curitiba : IPARDES, 1982. 72p.

em 1975. Mesmo o gênero química, que ganha participação nesse período, tem seu crescimento sustentado pela implantação de grandes plantas industriais de beneficiamento de óleos vegetais (Tabela 7).

TABELA 7 - PARTICIPAÇÃO RELATIVA DAS GRANDES EMPRESAS DO PARANÁ NO VALOR AGREGADO (VA) DE GRUPOS INDUSTRIAIS - 1975

GRUPO INDUSTRIAL	Nº TOTAL DE EMPRESAS	Nº DE GRANDES EMPRESAS	% DAS GRANDES EMPRESAS NO VA DO GRUPO
Beneficiamento de Café, Cereais e Prod. Afins	1.204	6	28,42
Fábrica de Açúcar	4	1	72,16
Abate de Animais	120	2	40,20
Café Solúvel	2	2	100,00
Rações balanceadas e Alim. Preparados para Animais	19	3	66,47
Moagem de Trigo	44	1	50,43
Prep. de Leite e Fab. de Laticínios	37	3	62,16
Beneficiamentos de Fibras Têxteis	36	4	38,47
Desdobramento de Madeira	1.413	31	40,85
Prod. de Madeiras Compens. Aglomeradas e Prensada	691	2	27,44
Papel e Celulose	17	1	61,10

Fonte: IPARDIS. Subsídios ao diagnóstico sócio-econômico do Paraná : indústria, 2ª fase. Curitiba : IPARDIS, 1978. 172p.

Apesar de a estrutura industrial permanecer especializada no processamento de produtos agrícolas, surgem, nessa época, algumas plantas industriais do segmento metal-mecânico, especialmente a indústria de tratores e implementos agrícolas, que teve como fator de expansão o crescimento da produção de soja e a indústria de materiais elétricos, que se instala no

Paraná no final da década de 60, para atender à crescente demanda do setor de geração e distribuição de energia elétrica.

TABELA 8 - DISTRIBUIÇÃO DO PIB, SEGUNDO GÊNERO DA INDÚSTRIA DO PARANÁ - 1970-1975

(Em %)

GÊNERO	1970	1975
Minerais Não-Metálicos	7,2	8,2
Madeira	22,5	20,5
Papel e Papelão	5,2	5,0
Química	7,7	10,6
Têxtil	8,5	4,4
Produtos Alimentares	23,7	25,9
TOTAL	74,8	74,6

FONTE: IPARDBS. Produto Interno Bruto do Paraná : 1970-87.
Curitiba : IPARDBS, 1988.

Como decorrência da própria concentração da produção industrial, ocorreu uma progressiva concentração espacial. Com a instalação da grande empresa, a produção se concentra em poucas plantas industriais e, conseqüentemente, em poucas cidades.

As transformações ocorridas na estrutura dos setores produtivos, tais como modernização da agricultura, diversificação e concentração espacial da indústria, provocaram um acelerado processo de urbanização, bem como efeitos multiplicadores sobre o crescimento de determinados segmentos do setor terciário no Paraná.

A concentração espacial da produção e da população passou a gerar pressões sobre os centros urbanos para o fornecimento de infra-estrutura urbana (habitação e transporte), para o atendimento às necessidades sociais (educação, saúde, lazer) e para o aparecimento, expansão e modernização dos serviços de apoio aos setores produtivos

(serviços comerciais, financeiros, transporte, comunicação e armazenagem).

As peculiaridades do crescimento e as modificações estruturais que ocorreram no ciclo de expansão de 1968-73 da economia brasileira se reproduziram no Paraná através da modernização da agricultura, da intensificação das relações agricultura/indústria, do crescimento e concentração industrial e do crescimento e modernização dos serviços de apoio aos setores produtivos. Esse crescimento não foi o resultado de nenhuma política deliberada de industrialização em nível local. Ao contrário, a economia paranaense cresce a reboque do ciclo de expansão da economia brasileira, e isto só foi possível pelo fato de a economia do Paraná estar inserida e integrada à dinâmica nacional.

Esse período se caracteriza pela total ausência de uma política industrial local, dado que se elimina o principal instrumento de promoção industrial, criado na década anterior. Ou seja, o FDE passa a ser apenas um dos fundos de financiamento do capital industrial local. As principais fontes de recursos são provenientes dos fundos de financiamento do BNDE e o Badep torna-se um mero repassador desses recursos, sem qualquer capacidade de gerência sobre os critérios de sua alocação. A dinâmica da economia estadual nesse período foi determinada pela política de financiamento agrícola, a política industrial e a política de comércio exterior definidas em nível nacional.

3.1.3 Investimentos Estatais, Desconcentração Industrial e as Políticas de Atração de Indústrias para o Paraná

Na segunda metade da década de 70, a economia brasileira já apresentava sinais de desaquecimento, enquanto a economia paranaense, principalmente no que se refere ao setor industrial, manteve um acelerado ritmo de expansão. O crescimento e a diversificação da indústria do Paraná são o resultado da conjugação de políticas industriais em nível nacional, tais como os investimentos estatais do II PND, a política de compras das empresas estatais e a política de descentralização do capital industrial nacional, de políticas locais de apoio e atração do capital industrial, tais como a criação da Cidade Industrial de Curitiba e os *lobbies* de políticos paranaenses junto à burocracia estatal federal, além das próprias condições internas favoráveis ao desenvolvimento do capital industrial.

3.1.3.1 O papel indutor dos Programas de Investimento do II PND

Os investimentos do setor produtivo estatal decorrentes da implantação dos programas do II PND tiveram um forte impacto dinamizador sobre a estrutura industrial do Estado do Paraná. Nesse período, eleva-se a taxa de investimento do setor produtivo estatal no Paraná, com o início de operação da Refinaria da Petrobrás, em 1977, os investimentos realizados na Usina de Itaipu e outros realizados nos setores de energia elétrica e de comunicações. O poder de compra proveniente dos investimentos realizados pelo setor público atuou nesse período como um forte elemento de atração de indústrias fornecedoras,

principalmente do setor de material elétrico e de comunicações e da indústria mecânica. O crescimento do poder de compra do Estado, aliado à infra-estrutura, incentivos e subsídios e financiamentos disponíveis a indústrias que se instalassem na CIC, gerou um expressivo efeito dinamizador pela via da geração da demanda interindustrial.

O impacto do início de operação da Refinaria da Petrobrás no Produto Industrial Paranaense foi extremamente significativo, compondo cerca de 20% do Produto Industrial da Indústria do Paraná.¹⁰

A construção da barragem da Usina de Itaipu tem efeito dinamizador sobre o crescimento da indústria de construção civil, que cresce à taxa média de 22% ao ano, no período de 1975-79. O crescimento da indústria de construção civil dinamiza alguns segmentos da indústria a ela vinculados, tais como a indústria de cimentos, de estruturas metálicas e madeira.

A política de investimentos do II PND em energia elétrica e telecomunicações se reflete no Paraná através do crescimento da taxa de investimento na Copel - Companhia Paranaense de Energia Elétrica, e da Telepar - Companhia Paranaense de Telecomunicações. A taxa de crescimento dessas duas empresas públicas impõe um ritmo de expansão anual superior a 14% ao subsetor de serviços industriais de utilidade pública. O crescimento do poder de compra das empresas públicas induz a ampliação das indústrias fornecedoras existentes no Estado e atrai novos investimentos de empresas fornecedoras de

¹⁰IPARDES, Paraná ..., p. 44

equipamentos elétricos, eletromecânicos e eletrônicos para o Paraná.

Nesse período, instalam-se no Estado algumas grandes indústrias representantes dos segmentos de novas tecnologias industriais, que vêm para o Paraná a fim de atender principalmente à demanda local do setor de energia e telecomunicações. Dentre as empresas instaladas no Paraná a partir dos anos 70 destacam-se a Equitel, uma das maiores empresas nacionais produtoras de equipamentos para telecomunicações, a ALPS, produtora de componentes eletrônicos, a Furukawa, que produz cabos telefônicos para atender à demanda da Telepar, a SID informática, produtora de microcomputadores e equipamentos para automação bancária e comercial. Além dessas, ganham impulso algumas indústrias já instaladas anteriormente, como a Inepar, produtora de equipamentos elétricos, eletrônicos e eletromecânicos, destinados à geração, transmissão e aproveitamento de energia elétrica, e empresas de capital de origem paranaense, como a Lapsen, que redireciona suas atividades para a produção de testes e exames de linhas telefônicas para o sistema Telebrás, e a Harald e Brasilsat, cuja área de atuação está concentrada no segmento de antenas de transmissão e retransmissão para radar, comunicações terrestres e via satélite e fabricação de torres para as antenas.

3.1.3.2 A política de desconcentração da indústria nacional

O II PND manifesta preocupação com a concentração industrial e com os efeitos da indústria sobre o meio ambiente e a qualidade de vida nas grandes aglomerações urbanas. Um dos objetivos explícitos da política industrial foi a redução das

desigualdades regionais, com ênfase no direcionamento da localização da atividade produtiva do Sudeste para as demais regiões brasileiras.

A instituição responsável pela definição da Política Industrial do país era o Conselho de Desenvolvimento Econômico - CDE, embora ficassem a cargo do CDI a regulamentação e a condução da política industrial. As atribuições específicas do CDI eram conduzir a política de desenvolvimento industrial, estabelecendo programas e condições para a sua implementação, e adotar as providências necessárias para compatibilizar as políticas regionais de desenvolvimento industrial com o Programa Nacional.

Os principais instrumentos de política econômica manipulados pelo CDI, em sua estratégia de incentivos para atender às prioridades setoriais e regionais, foram crédito do IPI ao comprador de equipamento nacional e depreciação acelerada sobre bens de fabricação nacional, para efeito de apuração do Imposto de Renda. A aprovação dos projetos, a avaliação e pareceres sobre incentivos fiscais eram realizados pelo Grupo de Estudos e Projetos - GEP.

A preocupação do governo em estabelecer diretrizes para a desconcentração espacial da indústria somente vem adquirir contornos mais nítidos com a Resolução 14/77, do CDE. Dentre as principais diretrizes e prioridades destacam-se: fortalecimento dos pólos industriais do Rio de Janeiro, Minas Gerais e Sul do país; prioridade aos complexos industriais do Nordeste; desconcentração industrial do pólo de São Paulo no sentido Rio-São Paulo e interior; apoio aos distritos industriais dos governos estaduais; investimentos em colaboração com os

Estados, Ministérios Setoriais, BNH, BNDE em infra-estrutura nos complexos industriais integrados de interesse nacional em diferentes regiões; utilização de incentivos fiscais através do CDI, BNDE, Befiex, Sudene, Sudam, Suframa e demais órgãos, como mecanismo para a execução da política de descentralização.

Também o BNDE passa a orientar suas ações de financiamento para o desenvolvimento regional, criando mecanismos e instrumentos de diferenciação regional, destacando-se dentre eles: taxas de juros diferenciadas por Estado da Federação, com taxas decrescentes segundo categorias de regiões; maior participação financeira nos investimentos financiados nas regiões prioritárias; remuneração diferenciada para os agentes financeiros que aplicam nas regiões prioritárias; financiamentos a programas de relevância regional; fortalecimento dos Bancos Estaduais de Desenvolvimento; assistência e treinamento empresarial através do Cebrae.

A política de desconcentração industrial contou ainda com um importante instrumento, que foi a desconcentração dos investimentos governamentais em infra-estrutura econômica e do setor produtivo estatal.

Dessa forma, a avalanche de incentivos fiscais proporcionada pelos vários órgãos de desenvolvimento regional, os projetos aprovados pelo CDI, os financiamentos concedidos pelo BNDE, além da política deliberada de desconcentração dos investimentos governamentais, amenizaram a tendência histórica da concentração industrial em São Paulo. Os instrumentos da política de desconcentração industrial conseguem redirecionar espacialmente parte da atividade, em um momento de crescimento dos investimentos públicos e privados. Na realidade, o que

ocorreu não foi um processo de realocização das unidades produtivas já implantadas. Ao contrário, a política de desconcentração industrial, através dos seus vários instrumentos, foi capaz de direcionar a localização dos novos investimentos.

A desarticulação entre as instituições que deliberavam sobre a matéria e o poder de pressão do empresariado paulista sobre o governo federal impediram o deslocamento de empresas da Grande São Paulo para outras regiões ou estados; quando a realocização ocorreu, estas se direcionaram para as maiores cidades do interior paulista.

A política de atração de novos investimentos pelas instituições encarregadas da promoção industrial do Estado se concentrou exatamente na brecha da capacidade de indução de novos investimentos, direcionando a capacidade de pressão junto às empresas multinacionais que demonstravam interesse de instalar plantas industriais no país. Esse foi um dos fatores que induziu a instalação de algumas grandes empresas multinacionais a se instalarem na Cidade Industrial de Curitiba.

Portanto, o Paraná se beneficia da política de desconcentração da atividade industrial em duas vertentes. A primeira, pelo lado da desconcentração dos investimentos públicos, com os investimentos na indústria petroquímica e nos setores de energia e de comunicações. A segunda direciona-se para a atração do grande capital multinacional, que contou com a atuação de missões técnicas de representantes dos órgãos estaduais de promoção industrial, tais como Badep, BRDE e burocratas ligados ao Sistema de Planejamento, que procuravam

intervir junto ao grande capital multinacional visando influenciar sua capacidade de decisão locacional para realizar seus investimentos no Paraná.

3.1.3.3 Política de atração do capital industrial

No período 1973-77, o ritmo de instalação de indústrias na CIC foi bastante acelerado. Implantaram-se 81 indústrias e foram gerados 14.510 empregos diretos. A partir de 1977, devido à conjuntura desfavorável à realização de novos investimentos, esse ritmo cai significativamente. Entre 1978 e 1980, apenas 16 novas plantas se instalaram na CIC, gerando 608 empregos diretos (Tabela 9).

TABELA 9 - NÚMERO DE EMPRESAS, ÁREA CONSTRUÍDA E NÚMERO DE EMPREGOS GERADOS NA CIC - 1973-80

ANO	Nº DE EMPRESAS IMPLANTADAS	ÁREA CONSTRUÍDA EM M ²	Nº DE EMPREGOS GERADOS
1973	10	142.623	5.839
1974	13	110.968	3.546
1975	12	39.510	1.474
1976	28	102.948	2.070
1977	18	79.342	1.581
1978	7	7.096	259
1979	8	32.142	320
1980	1	5.500	29

FONTES: CIC S/A.

Em 1979, a contribuição das empresas instaladas na CIC foi bastante significativa para o Estado, gerando aproximadamente 10% do total do ICM arrecadado pela indústria do Paraná.

As maiores empresas instaladas na CIC são de capital estrangeiro e fazem parte dos novos setores intensivos em tecnologia ou em segmento da indústria pesada, atuando no ramo de informática, na produção de produtos e componentes elétricos e eletrônicos destinados aos setores de energia elétrica e de

comunicações, na produção de máquinas e equipamentos agrícolas e industriais e na produção de ônibus e caminhões. As indústrias de capital nacional e paranaense estão, em sua maioria, voltadas para os ramos tradicionais e geralmente sua localização na CIC foi conseqüência da transferência de plantas da zona urbana de Curitiba.

A instalação da Cidade Industrial amplia as vantagens locacionais de Curitiba, uma vez que soma às vantagens próprias de aglomeração populacional e industrial os atrativos de uma área industrial com excelentes facilidades de acesso, bem planejada, com toda a infra-estrutura necessária para a instalação e operação das indústrias e disponibilidade de grandes áreas de terrenos a preços generosamente subsidiados.

A política de atração foi um elemento decisivo na instalação de uma série de plantas industriais. Segundo pesquisa realizada pelo IparDES,¹¹ 34% das indústrias que compuseram a amostra indicaram como fator determinante para a instalação de plantas industriais no Paraná o apoio político e financeiro proporcionado pelo governo estadual. Foram citados ainda como fatores importantes na escolha da localização as condições de acesso (proximidade de porto, rodovias e posição geográfica), disponibilidade e baixo custo da mão-de-obra.

Nesse período, foi criado o Programa Especial de Fomento à industrialização - Pefi, com o objetivo de dotar o Paraná de um instrumento adicional de atração de empresas industriais. O Pefi contava com recursos do orçamento estadual e pretendia entrar na guerra dos benefícios fiscais e financeiros

¹¹IPARDES Estudo para uma política de desenvolvimento industrial do Paraná : distribuição espacial da indústria paranaense, Curitiba : IPARDES, 1981. v. 4.

existentes entre os estados que desenvolviam uma política de industrialização.

O Pefi consistia num programa de financiamento ao capital de giro, através de uma dilatação subsidiada do pagamento devido de ICM por parte das empresas beneficiadas. Esse instrumento apresentava-se como um subsídio indiscriminado de atração industrial, não definindo setores que preferencialmente pudessem ser beneficiados dentro de uma política de industrialização para o Estado.

A ausência de uma política industrial para o Paraná transformou esse instrumento em um benefício indiscriminado de atração ao capital, e que acabou sendo anulado pela guerra de benefícios fiscais que se travou entre os estados da Federação.

3.1.3.4 Crescimento e diversificação da indústria

A economia paranaense, a partir de 1975, apresenta redução na taxa média anual de crescimento. Essa redução foi provocada pela queda no ritmo de expansão da agricultura, uma vez que a indústria apresenta uma taxa média anual de crescimento de 22,1% ao ano, no mesmo período (Tabela 10).

TABELA 10 - EVOLUÇÃO, TAXA MÉDIA ANUAL DE CRESCIMENTO DO PIB E PARTICIPAÇÃO DO PIB DO PARANÁ NO BRASIL, SEGUNDO SETORES ECONÔMICOS - 1975-1980
1980

(Em %)

SETOR	EVOLUÇÃO	TAXA MÉDIA ANUAL DE CRESCIMENTO	PARTICIPAÇÃO PR/BR	
			1975	1980
Agricultura	15,1	3,6	16,9	12,1
Indústria	264,3	22,1	4,4	4,7
Serviços	94,2	14,5	5,9	6,2
PIB total	84,5	13,3	7,1	6,7

FONTE: FIBGE, IPARDIS.

Se no Brasil os efeitos da desaceleração do ritmo de crescimento pesam imediatamente sobre o setor industrial, no Paraná isso não se verifica com a mesma intensidade, uma vez que, no período 1975-77, o Produto Industrial cresce a uma taxa média de 27% ao ano.

É justamente nesse período que começam a operar algumas plantas industriais, passando a compor parcela significativa do Produto gerado pela indústria do Paraná.

Paralelamente ao rápido crescimento da indústria paranaense na segunda metade da década de 70, ocorreram transformações significativas em sua estrutura produtiva. É nesse período que se implantam alguns segmentos da indústria de bens intermediários e de bens de produção e alguns segmentos representantes dos novos paradigmas tecnológicos. Apesar de a maioria das indústrias iniciarem suas atividades antes de 1980, essas só iriam maximizar seu potencial de produção ao longo dos anos 80. Isso ocorreu principalmente com as indústrias de material de transporte, mecânica e de material elétrico e de comunicações.

TABLA 11 - PARTICIPAÇÃO DE ALGUNS GRUPOS NO PIB DA INDÚSTRIA DO PARANÁ - 1975-80
(Em %)

GRUPO	1975	1980
Mecânica	5,4	4,5
Material Elétrico e de Com.	1,3	3,6
Material de Transporte	2,1	2,1
Papel e Papelão	5,0	6,1
Madeira	20,5	15,1
Química	10,6	24,4
Produtos alimentares	25,9	16,6
Subtotal	70,8	72,4

FONTES: IPARDES

Os gêneros tradicionais, como madeira e produtos alimentares, perdem participação na composição do Produto Industrial. A redução no ritmo de expansão da indústria de produtos alimentares ocorreu tanto pela queda na produção agrícola do Estado quanto pela redução nos níveis de emprego e salário no âmbito nacional.

O gênero química aumenta sua participação de 10,6% para 24,4% no período. A grande alteração na participação da química se deu em função da instalação da Refinaria da Petrobrás, que começou a operar já em 1977. Somente esta refinaria foi responsável por aproximadamente 20% do Produto da Indústria de Transformação no Estado no final da década de 70.

Apesar da implantação de indústrias representantes do setores pesados e dos segmentos de novas tecnologias, ainda no final da década de 70 os setores tradicionais da madeira, de produtos alimentares, da química e de papel e papelão continuavam sendo os mais importantes na composição da indústria paranaense. Entretanto, a estrutura intragênero passa por uma série de transformações, modernizando-se e direcionando-se para produtos que implicavam maior grau de elaboração.

O início de operação de indústrias instaladas na CIC e da Refinaria da Petrobrás, a partir de 1977, amenizou os efeitos da desaceleração nos níveis de crescimento da atividade industrial. Se excluída a Petrobrás, a taxa de crescimento industrial cai para 3,8% e 3,4%, respectivamente em 1977 e 1978 (Tabela 12).

TABELA 12 - TAXAS ANUAIS DE CRESCIMENTO DO PRODUTO INDUSTRIAL DO PARANÁ - 1976-1978

ANO	INDÚSTRIA	INDÚSTRIA EXCLUSIVE PETROBRÁS
1976	26,5	26,5
1977	25,8	3,8
1978	23,8	3,4

FONTE : IPARDES.

Isso evidencia que os demais setores da indústria de transformação do Paraná, no final da década de 70, serão também atingidos pela desaceleração do crescimento da economia brasileira.

Esse comportamento era previsível, uma vez que a indústria paranaense tem parte de sua dinâmica definida pelas políticas econômicas e pela dinâmica industrial em nível nacional e, portanto, seu desempenho depende da dinâmica da economia brasileira.

Embora predominantemente agroindustrial, ao longo dos anos 70 implanta-se no Paraná a grande empresa de capital nacional e multinacional. A indústria se moderniza, direcionando-se para setores de maior grau de elaboração, amplia-se o mercado em nível nacional e internacional, a estrutura industrial se diversifica, implantando-se alguns segmentos da indústria de bens intermediários e bens de capital e, especialmente no final da década de 70, implantam-se os segmentos de novas tecnologias, representantes do novo paradigma técnico-econômico.

Embora as indústrias de novas tecnologias tenham uma representatividade muito pequena em termos de geração do Produto Industrial, elas darão a sustentação para a formação de

um Sistema de Inovação no Estado. É a partir dessas indústrias que se formam as demandas em termos de inovações tecnológicas, que vão exigir novas articulações institucionais e uma nova visão na orientação da política industrial, científica e tecnológica em nível local.

3.1.4 O Ambiente Macroeconômico, Políticas Recessivas e a Indústria do Paraná nos Anos 80

Embora várias metas do II PND não tenham sido cumpridas integralmente, no final da década de 70 a indústria brasileira havia completado a última fase da industrialização pesada, podendo-se afirmar que era uma indústria relativamente integrada, diversificada e completa. O desafio que se colocava para a indústria nessa época era o de se atualizar tecnologicamente para acompanhar o processo de reestruturação produtiva internacional.

No entanto, a conjuntura internacional desfavorável, aliada às condições de esgotamento do padrão da industrialização brasileira, com o crescente desequilíbrio do balanço de pagamentos e das contas públicas e a aceleração do processo inflacionário, afetava desfavoravelmente as expectativas dos agentes internos quanto ao futuro da economia brasileira.

O início da década de 80 é marcado por uma profunda crise da economia brasileira, resultado de uma política de reajuste ortodoxo recessivo.¹² É o momento de ruptura do padrão de industrialização brasileiro, baseado em um paradigma imposto

¹²A análise da Política Econômica do início dos anos 80 é encontrada em CARNEIRO, R. Crise, estagnação e hiperinflação : a economia brasileira nos anos 80. Campinas, 1991. Tese (Doutorado), UNICAMP/IE.

pela segunda revolução industrial, dado o esgotamento do padrão de financiamento, que se manifesta através da crise da dívida externa, da crise financeira do Estado e do aumento das taxas de inflação.

A crise financeira do Estado, com redução nas taxas de investimento do setor público, no volume de incentivos e subsídios e nas fontes de financiamento ao setor privado, a paralisação do investimentos estrangeiros diretos e o estancamento do financiamento internacional trouxeram dificuldades para as empresas produtivas do setor privado.

A reversão das expectativas dos empresários, junto com a crise fiscal-financeira do Estado, reduz a compra de ativos reais, com o deslocamento de capitais para aplicações com maior liquidez no mercado financeiro. Essa opção encontrou condições propícias em uma conjuntura de elevadas taxas de juros.

As empresas privadas, particularmente aquelas com administração mais ágil e eficaz, buscaram ampliação dos lucros em operações financeiras. A estratégia empresarial foi a fuga dos investimentos produtivos e o aumento das margens de lucro, buscando liquidar suas dívidas passadas e inclusive alcançar uma posição credora líquida no mercado financeiro.

As inversões privadas no processo produtivo nesse período se restringiram à racionalização, à alteração da matriz energética e ao uso localizado da microeletrônica. Com exceção dos setores de informática, de telecomunicações, de papel e celulose, mineração e equipamentos para exploração de petróleo, os investimentos para a ampliação da capacidade produtiva e

para o aumento da produtividade e da qualidade foram descartados pela maioria das empresas.

A estratégia empresarial foi a de redução no quadro de funcionários e o deslocamento para o mercado externo, para compensar o estreitamento da demanda interna.

A recessão provocou um processo de adaptação da indústria frente à crise, através da racionalização do processo produtivo (não-generalizado), do seu redirecionamento para novos mercados e para a modernização do processo produtivo. Esse processo não foi generalizado e ocorreu em empresas com maior capacitação financeira e tecnológica, abarcando principalmente as indústrias que se voltaram para o mercado externo, em busca de maior competitividade internacional. Para isso contribuiu decisivamente a política protecionista de estímulos às exportações, através da política cambial agressiva, que mantinha os preços relativos da indústria nacional favoráveis, como também a política de arrocho salarial, que assegurava margens de lucro favoráveis ao setor industrial.

No entanto, essa competitividade não foi obtida pela incorporação de progresso técnico que resultasse no aumento da produtividade e na competitividade autêntica da indústria brasileira no mercado internacional. Portanto, o efeito recessivo sobre a indústria só não foi mais acentuado graças ao excelente desempenho das exportações de alguns segmentos da indústria.

O segmento empresarial adaptou-se às reviravoltas da política econômica, mas foi conivente com uma forte aceleração inflacionária, decorrente do ajuste das margens de lucro das

grandes empresas e da defesa da liquidez empresarial, que passa a se nutrir dos ganhos especulativos, através do giro financeiro da liquidez, em detrimento de investimentos produtivos. Os custos do ajuste do setor privado foram assumidos pelo Estado, tanto pela absorção dos compromissos da dívida externa, como através dos vários instrumentos de isenções e incentivos fiscais, subsídios e absorção de dívidas e compromissos financeiros.

A política econômica na década de 80 concentrou-se em estratégias de curto prazo, voltadas para o enfrentamento da crise da dívida externa e para o controle da inflação, sem qualquer preocupação com estratégias que delineassem uma política industrial de longo prazo. Assim, não foram definidos os caminhos a serem seguidos pelo setor produtivo, na sua busca de modernização e reestruturação, para a inserção competitiva da economia brasileira no cenário que se define a partir das transformações impostas pelo novo paradigma tecnológico.

A indústria paranaense, ao longo dos anos 80, sofre menos intensamente os efeitos da crise brasileira. Essa menor vulnerabilidade resultou principalmente de algumas especificidades da economia estadual. Dentre esses fatores, destacam-se: as fortes relações da indústria com a agricultura, que nesse período apresenta um bom desempenho; o padrão tecnológico da indústria do Estado, ou seja, a indústria pesada e de novas tecnologias é uma indústria recentemente instalada e cujo padrão tecnológico é bastante avançado, se comparado com os mesmos segmentos da indústria nacional; a política de crédito, incentivos e subsídios às exportações, que favoreceu a indústria de papel e papelão, um dos setores estratégicos para

a economia paranaense, e, principalmente nesse período, maximiza-se o potencial de produção das indústrias instaladas na CIC no final da década de 70.

O padrão tecnológico da indústria recentemente instalada possibilitou um maior poder de competitividade e uma maior capacidade de readaptação, frente à crise brasileira, às novas exigências tecnológicas impostas pelo novo paradigma e às novas condições de mercado.

Apesar da crise dos anos 80, consolidam-se alguns grupos de atividades dos setores de tecnologia de ponta, destacando-se o segmento eletroeletrônico.

O peso relativo da indústria de novas tecnologias é ainda pouco significativo na estrutura da indústria do Estado, mas tem ganho atenção pelo seu papel no processo de difusão de inovações e pelos vínculos que vem desenvolvendo junto às instituições públicas e privadas, geradoras e difusoras do conhecimento científico e tecnológico. Em alguns casos, detalhados ao longo deste trabalho, esse conhecimento tem sido capaz de criar sinergias para sustentar a capacidade endógena de inovação em segmentos da indústria local.

Alguns dos segmentos mais modernos da indústria paranaense passam a ter uma nova postura frente aos desafios da crise brasileira e da reestruturação produtiva. Essa nova postura reflete a conscientização por parte do empresariado e da burocracia do governo do Estado quanto ao papel do conhecimento científico e tecnológico e da capacidade de desenvolvimento de conhecimento tácito em nível das empresas. Essa nova postura implicará novas formas de pressão junto ao

aparelho do Estado e às instituições de geração e difusão de tecnologias.

Para atender à demanda tecnológica da indústria, define-se, ao longo dos anos 80, uma mudança na postura das instituições envolvidas com a formulação da política industrial, paralelamente à readaptação das instituições responsáveis pela geração do conhecimento científico e tecnológico e ao surgimento de novos arranjos institucionais, para dar sustentação ao processo de geração e difusão de novas tecnologias.

O desenvolvimento desses núcleos de inovação vem ocorrendo de forma muito lenta e em segmentos específicos da indústria, consolidando-se basicamente naqueles segmentos em que se desenvolveu uma forte interação entre os três agentes do sistema de inovação, ou seja, empresas, instituições de ensino e pesquisa e governo, e em segmentos da indústria, em que vêm se desenvolvendo de forma sistemática políticas de apoio ao processo de geração e difusão de inovações.

Nesse sentido, no início da década de 90 já é possível identificar no Paraná alguns núcleos de inovação em segmentos representativos do novo paradigma tecnológico.

3.1.4.1 A dinâmica da indústria paranaense nos anos 80

A instabilidade macroeconômica, a inflação acelerada e a ausência de uma política industrial e tecnológica, durante a década de 80, resultaram na contração nos níveis de investimento, na estagnação nos níveis de produção industrial e na redução do esforço de incorporação de progresso técnico em segmentos importantes da estrutura produtiva brasileira.

A magnitude da crise e a instabilidade que se instalou na economia brasileira criaram obstáculos à manutenção do ritmo de expansão, diversificação e modernização da estrutura industrial paranaense que vinha ocorrendo na década de 70 (Tabela 13).

TABELA 13 - TAXAS ANUAIS DE VARIAÇÃO DO PIB REAL DA INDÚSTRIA NO PARANÁ E NO BRASIL - 1980-1989

ANO	BRASIL	PARANÁ
1980	9,2	23,3
1981	(8,8)	4,0
1982	0,1	(10,7)
1983	(5,9)	(0,3)
1984	6,4	(2,0)
1985	9,0	11,5
1986	11,7	6,5
1987	1,0	11,3
1988	(2,6)	1,8
1989	3,8	4,8
Média	2,2	4,7

FONTES: Departamento de Contas Nacionais - IBGE e IPARDES.

Ainda que com redução no ritmo de expansão e diversificação industrial, a economia paranaense mantém um crescimento superior ao nacional. Enquanto a indústria brasileira cresce a uma taxa média de 2,2% ao ano, na indústria paranaense esse crescimento foi, em média, de 4,7% a.a. na década de 80.

Dentre os principais fatores que possibilitaram à indústria do Paraná atravessar a crise dos anos 80 sentindo menos intensamente os efeitos da crise, destacam-se:¹³

¹³Sobre o desempenho da economia paranaense no início dos anos 80, ver IPARDES. Diagnóstico da base produtiva do Paraná : anos 80. Curitiba : IPARDES, 1991. 124p.

- maturação dos investimentos realizados em segmentos modernos, representativos das atividades relacionadas ao novo paradigma tecnológico da informação e comunicação. Destacam-se os segmentos voltados para a produção de máquinas e aparelhos eletrônicos, fitas e discos magnéticos e o de fabricação de aparelhos e equipamentos de telecomunicações. O segmento de materiais elétricos e de comunicações teve sua participação aumentada de 3,6% para 6% do PIB industrial. As indústrias componentes do setor eletrônico, embora participem com parcela pouco significativa do produto industrial, têm sua produção concentrada em poucas empresas de médio e grande portes, localizadas em Curitiba;
- maturação dos investimentos realizados em novos setores da indústria paranaense. Dentre esses, destaca-se a maturação dos investimentos realizados pela Volvo S/A, do gênero de material de transporte, com ênfase na produção de ônibus e caminhões. A participação desse gênero na produção industrial do Estado do Paraná passa de 2,1%, em 1980, para 7,2% em 1989. Esse gênero também aumentou sua participação nas vendas para o mercado nacional, de 2% para 9% no período 1980-88. Nas vendas da indústria paranaense para o exterior, ônibus e caminhões aparecem como principais produtos;
- maturação dos investimentos das indústrias dinamizadas pela política de incentivos às exportações, destacando-se a indústria de papel e papelão. Esse

gênero não só ganha participação na estrutura industrial do Paraná, como também diversifica-se e moderniza-se. A participação de papel na pauta de exportação do Paraná passa de 0,3% para 5,2% do total exportado ao longo dos anos 80, e a participação no PIB do Estado passa de 6,1% para 7,4%, no mesmo período;

- aumento da capacidade produtiva de empresas do complexo metal-mecânico, principalmente de máquinas e aparelhos para a agricultura e da indústria produtora de refrigeradores e *freezers*;
- prosseguimento, embora em ritmo mais lento que na década de 70, do processo de modernização e diversificação da agroindústria. Ainda que a participação desse gênero não tenha se alterado significativamente no total da indústria do Estado, dois segmentos se destacaram por apresentarem um ganho significativo na participação e produtividade. O segmento que compõe a cadeia produtiva de carnes destaca-se pelo crescimento bastante significativo da produtividade e pela importância na pauta de exportações do Paraná. O segmento de produção de refeições preparadas industrialmente e de conservas, embora com peso reduzido na composição do gênero, apresentou o maior incremento em termos de produtividade.¹⁴

¹⁴IPARDES, Diagnóstico ...

TABLA 14- DISTRIBUIÇÃO DO PRODUTO INTERNO BRUTO A CUSTO DE FATORES DA INDÚSTRIA, SEGUNDO GÊNERO DE ATIVIDADE NO PARANÁ - 1980-1985-1989

GÊNERO	1980	1985	1989
Indústria Extrativa	0,7	0,4	0,8
Indústria de Transformação	99,3	99,6	99,2
Transf. minerais não-met.	7,7	5,0	5,6
Metalurgia	3,2	2,2	2,8
Mecânica	4,5	5,4	6,4
Mat. Elétrico e de Comun.	3,6	4,4	6,0
Material de transporte	2,1	4,0	7,2
Madeira	15,1	7,2	6,1
Mobiliário	3,7	1,9	2,5
Papel e papelão	6,1	6,1	7,3
Borracha	0,5	0,3	0,3
Couros, peles e art. p/ viagens	0,4	0,6	1,1
Química	24,1	24,8	19,7
Produtos farmacêuticos e Veter.	0,2	0,1	0,2
Perfumaria, sabões e velas	0,2	0,2	0,3
Produtos de matéria plástica	1,4	1,7	2,4
Têxtil	4,4	3,8	4,8
Vestuário, calçados e art. tec.	1,2	0,7	1,4
Produtos alimentares	16,2	25,9	18,4
Bebidas	1,0	1,9	2,0
Fumo	0,5	2,7	2,7
Editorial e Gráfica	1,2	0,5	1,0
Diversos	0,8	0,6	1,0
Ativ. de apoio e serv. Car. Ind.	1,0	0,0	0,1

FONTE: IPARDES.

A estrutura industrial paranaense mantém o seu grau de integração e diversificação ao longo dos anos 80, porém sustentada basicamente pela maturação dos investimentos realizados no final da década de 70.

Na década de 80, inicia-se o processo de conscientização da importância de políticas e ações voltadas para a modernização e reestruturação da indústria paranaense, apesar de persistirem os problemas decorrentes do baixo nível de desenvolvimento tecnológico e de competitividade. Os principais obstáculos à modernização da estrutura industrial resultam da pouca permeabilidade às mudanças tecnológicas, gerenciais e organizacionais em segmentos de indústrias já estabelecidas, da

pouca representatividade na estrutura industrial dos segmentos intensivos em conhecimento científico e tecnológico e do ritmo lento na implantação de indústrias representativas de novas tecnologias.

No âmbito das empresas tradicionais, as atividades de pesquisa e desenvolvimento tecnológico são muito limitadas, restringindo a capacidade endógena de aprendizado. Mesmo a implantação de programas tais como os de padronização e normatização, controle de qualidade de produtos e processos, ainda é pouco difundida como estratégia competitiva das indústrias paranaenses.

4 NOVAS TECNOLOGIAS E O PAPEL DA POLÍTICA E INSTITUIÇÕES NO PROCESSO DE GERAÇÃO E DIFUSÃO DE INOVAÇÕES NO ESTADO DO PARANÁ

Desde a metade dos anos 80, vem ocorrendo uma mudança gradual na política de desenvolvimento da indústria paranaense, ou seja, a intervenção do Estado, em termos de política industrial, pauta-se menos pela utilização de instrumentos de atração e promoção da indústria em geral e se reorienta para o apoio ao desenvolvimento científico e tecnológico, tanto em nível das instituições e das empresas, como na gestão de novas parcerias entre os agentes interessados no desenvolvimento de novos conhecimentos e tecnologias apropriáveis pelo setor produtivo.

Embora a definição da política científica e tecnológica seja de competência do governo federal, os seus instrumentos de ação e a sua execução têm sido desenvolvidos a partir de elementos locais e específicos, uma vez que os núcleos de inovação tendem a se formar a partir da interação entre os agentes responsáveis pela geração, difusão e apropriação de tecnologias (governo-universidade-empresa). Principalmente para os segmentos de novas tecnologias, a proximidade e os vínculos entre esses agentes criam sinergias capazes de impulsionar um sistema de inovação em nível local.

Dessa forma, os instrumentos de ação da política científica e tecnológica, voltados para a construção de um sistema de inovação, têm se concentrado nas políticas de financiamento, subsídios e incentivos à capacitação tecnológica

da indústria. Esses instrumentos induzem a maior cooperação entre as firmas e atividades de P&D, a fusão e aquisição entre firmas, o desenvolvimento de acordos entre firmas e *joint-ventures*, estímulos de cooperação entre fornecedores e seus clientes.

Até o final da década de 70, a tônica da política industrial do governo do Paraná era a de atração de projetos industriais. Duas estratégias básicas foram adotadas pelo governo estadual: a concessão de apoio financeiro e outras facilidades para a instalação de indústrias e a constituição de grupos de pressão que pudessem influenciar as decisões de investimentos públicos ou privados. No bojo dessa estratégia, surgiram algumas instituições estaduais de apoio ao desenvolvimento industrial, tais como Badep, BRDE; instituíram-se fundos de financiamento e incentivos fiscais, como o FDE, o Pefi e o Proin;¹ foi criada uma estrutura de ensino e pesquisa, baseada em universidades (embora as universidades existentes no Estado tenham se mantido por longos anos desvinculadas do sistema de produção); e também foram criadas instituições de pesquisa e de apoio ao desenvolvimento tecnológico (Tecpar, Mineropar, Iapar).²

Alguns desses instrumentos de fomento industrial têm perdido fôlego, uma vez que não estão direcionados para o estímulo ao desenvolvimento tecnológico da indústria local, não

¹O Programa de Estímulo aos Investimentos Produtivos - Proin consistia na concessão de financiamentos a empresas industriais, baseada na geração de ICMS do próprio empreendimento. O programa beneficiou algumas empresas de médio e grande porte mas não esteve articulado a qualquer estratégia de política industrial que envolvesse atendimento a setores prioritários, estímulo a regiões estagnadas, geração de emprego, avanço tecnológico ou melhoria da qualidade e produtividade.

²O papel dessas instituições no desenvolvimento tecnológico de alguns setores do Paraná será detalhado no próximo capítulo.

são seletivos e direcionados aos setores prioritários dentro da atual reestruturação produtiva, e vêm perdendo capacidade de atração de novas indústrias dentro de um ambiente macroeconômico recessivo.

Por outro lado, a infra-estrutura de ensino e pesquisa, embora bastante ampla e diversificada, tem tido um alcance limitado para gerar uma massa de conhecimento científico e tecnológico que possa ser apropriável pelo setor produtivo. Apesar do crescente potencial de produção científica das universidades e instituições de pesquisa, os efeitos sinérgicos sobre o setor produtivo são ainda muito fracos, em função, principalmente, das tênues relações e vínculos com o setor produtivo.

Ao longo da década de 80, elimina-se a estrutura de financiamento ao capital industrial local. As empresas industriais não têm à sua disposição créditos de investimentos de longo prazo, salvo as operações que podem ser contratadas nos bancos comerciais ou diretamente no BNDES.

Os incentivos fiscais também foram perdendo seu poder de atuação em termos de política de atração do capital industrial, uma vez que alguns desses incentivos e subsídios foram proibidos pela legislação federal e outros acabam se anulando pela guerra fiscal entre os estados.

Os instrumentos de política econômica que induziram o processo de industrialização paranaense foram se desgastando e perdendo sua capacidade de indução, face às necessidades impostas pelas novas tecnologias e pela reestruturação produtiva dos setores tradicionais. No bojo desse processo, começa a se desenvolver junto ao aparelho de Estado uma nova

orientação de política científica e tecnológica, cujo objetivo volta-se para a estruturação de um sistema direcionado ao desenvolvimento dos segmentos industriais representantes do novo paradigma tecnológico e para a competitividade das indústrias do Estado.

As instituições de ensino e pesquisa também passam por um processo de reorientação. O desenvolvimento de setores de novas tecnologias vem exigindo dessas instituições uma atuação mais efetiva na pesquisa tecnológica e uma maior integração com as necessidades tecnológicas do setor produtivo.

4.1 O PAPEL DO CONSELHO ESTADUAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA - CONCITEC NA SUSTENTAÇÃO DE UMA POLÍTICA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA PARA O PARANÁ

Durante a década de 80, há uma crescente preocupação por parte do governo e das burocracias ligadas ao planejamento e desenvolvimento científico e tecnológico em implantar uma política de ciência e tecnologia para o Estado do Paraná, cujos instrumentos e ações estivessem voltados para uma maior integração dos agentes responsáveis pelo "tripé do sistema de inovação" (governo-universidade-empresa), tendo como estratégia o desenvolvimento de alguns segmentos representantes do novo paradigma tecnológico.

Um dos grandes problemas para o desenvolvimento do sistema estadual de inovação relacionava-se com a fragilidade dos núcleos de pesquisa realizada junto às universidades e instituições de pesquisa e com a falta de massa crítica, especialmente no que se refere aos recursos humanos e financeiros. Dessa forma, uma das estratégias da política

científica e tecnológica tem se orientado para a transferência, difusão e adaptação dos avanços tecnológicos já existentes.

No que se refere à geração de novas tecnologias, a política de desenvolvimento tecnológico do Estado tem se orientado por critérios seletivos, direcionando-se para alguns setores muito específicos, para os quais já existem vantagens competitivas, capazes de gerar núcleos endógenos de inovação. As novas tecnologias e as recentes tendências à flexibilização nos processos de produção abrem para as economias regionais vantagens competitivas, em nichos com alto conteúdo tecnológico.

A política estadual de desenvolvimento científico e tecnológico tem definido estratégias voltadas para o desenvolvimento de indústrias de base tecnológica e de tecnologias de ponta. Para tanto, vem estimulando e participando de arranjos institucionais, através da formação de parcerias com universidades, institutos de pesquisa e empresas do setor produtivo, orientando e estimulando a cooperação entre empresas, desenvolvendo programas de cooperação técnica internacionais e programas de apoio ao desenvolvimento de indústrias de ponta.

O III Plano Brasileiro de Desenvolvimento Científico e Tecnológico incentivava a criação de órgãos e sistemas federais, regionais e estaduais de ciência e tecnologia, articulados com o Sistema Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, e de programas ou fundações estaduais, voltados ao estímulo do desenvolvimento científico e tecnológico.

Os estímulos do III PBDCT, principalmente através do CNPq, vieram de encontro às aspirações de segmentos da burocracia estadual e da comunidade científica e tecnológica paranaense, sendo instalado em 28 de maio de 1981, pelo Decreto nº 3807, o Concitec, com a finalidade de estabelecer as diretrizes, formular a política estadual de ciência e tecnologia e coordenar a sua execução.

Os Sistemas Estaduais de Ciência e Tecnologia foram implementados a partir de 1981 pelo CNPq e pela Secretaria de Articulação dos Estados e Municípios (Sarem). Os Conselhos Estaduais passaram a desempenhar um importante papel nas iniciativas que visavam descentralizar a Política Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

As atribuições delegadas aos Conselhos Estaduais diziam respeito sobretudo à:

- definição de diretrizes, identificação de objetivos e definição de prioridades da política estadual, com vistas à elaboração dos planos estaduais de desenvolvimento científico e tecnológico;
- aprovação do plano de aplicação de recursos financeiros;
- promoção e integração entre os órgãos executores e os usuários de atividades de C&T.

As fontes de recursos mais constantes eram provenientes do CNPq e da Sarem, mas alguns Estados, dentre eles o Paraná, contavam com significativas dotações orçamentárias do governo do Estado. O Conselho de Ciência e Tecnologia do Paraná foi considerado, na avaliação do CNPq, um dos mais operantes.

O Concitec, quando da sua criação, vinculou-se à Secretaria de Estado do Planejamento. Em 1987, passa a se vincular à então criada Secretaria de Estado Extraordinária de Ensino Superior, Ciência e Tecnologia (Decreto nº 180/87).

O Conselho era composto por membros representantes do governo do Estado, da comunidade científica, da classe patronal e da classe trabalhadora.

O Concitec tinha por principais objetivos coordenar as programações e atividades de pesquisa científica e tecnológica do governo do Estado; analisar e opinar sobre a concessão de recursos públicos ou subvenções para programas de pesquisa e formação de recursos humanos para a ciência e tecnologia; difundir e promover junto às empresas paranaenses as fontes e fundos de financiamento para a ciência e tecnologia; acompanhar e difundir a evolução científica e tecnológica no Estado do Paraná; promover um maior entrosamento entre as instituições de pesquisa do Estado, as universidades e o setor empresarial; incentivar o intercâmbio das organizações de pesquisa científica e tecnológica do Estado com organizações congêneres do país e exterior.³ O Concitec deliberava através de sessões plenárias e de comissões especializadas.

Os programas de Ciência e Tecnologia desenvolvidos pelo Concitec ao longo dos anos 80 direcionaram-se para o fomento à produção científica e tecnológica; apoio, criação e atração de empresas de base tecnológica; programas setoriais de novas tecnologias; formação de recursos humanos; programas de informação em ciência e tecnologia; divulgação das ações em

³Ver relatório apresentado pela Secretaria Especial da Ciência e Tecnologia e Desenvolvimento Econômico. CONCITEC : aspectos legais e institucionais : 1981-1990. Curitiba, 1991.

ciência e tecnologia (através de publicações); e implantação de uma estrutura de financiamento ao desenvolvimento científico e tecnológico do Estado.

Em 25 de março de 1985, pelo Decreto nº 180, foi criada a Secretaria de Estado Extraordinária de Ensino Superior, Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Econômico do Estado do Paraná. A partir de então, o Concitec passou a vincular-se a essa Secretaria, que tem a função de definir as diretrizes voltadas para as áreas de ensino superior, ciência e tecnologia; coordenar as atividades a cargo das instituições estaduais de ensino superior; e coordenar os programas de pesquisa e formação de recursos humanos em ciência e tecnologia, a cargo dos órgãos e entidades do poder executivo estadual. A partir de 1989, essa Secretaria incorporou algumas atividades da extinta Secretaria de Estado da Indústria e Comércio, passando a denominar-se Secretaria Especial da Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Econômico.

A Secretaria foi dividida em três coordenadorias: Ensino Superior, Ciência e Tecnologia e Desenvolvimento Econômico. As estratégias de ação das coordenadorias são definidas por três conselhos, compostos por representantes das comunidades afins: o Conselho dos Dirigentes das Instituições de Ensino Superior - Codines, o Conselho Estadual de Ciência e Tecnologia - Concitec e o Conselho Estadual de Política Industrial e Comercial - Coind. Estão vinculados a essa Secretaria o Instituto de Tecnologia do Paraná - Tecpar, a Minerais do Paraná - Mineropar e as universidades estaduais.

4.1.1 A formulação dos Planos de Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Estado do Paraná

Dentro do objetivo de definir as políticas e estratégias de Desenvolvimento Científico e Tecnológico para o Estado do Paraná, o Concitec elabora, em 1983, o I Plano Estadual de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (I PEDCT).⁴ Esse plano define como diretrizes: maior articulação dos programas de ciência e tecnologia com os planos nacionais e estaduais mais abrangentes e com os planos e políticas setoriais; maior participação da comunidade científica e tecnológica nas diversas etapas do processo de formulação e implementação de políticas de desenvolvimento; aumento da autonomia científica e tecnológica; fortalecimento e expansão do subsistema de geração de pesquisa básica e aplicada, desenvolvimento experimental e difusão tecnológica; e fortalecimento do subsistema de formação e desenvolvimento de recursos humanos.

As diretrizes do I PEDCT estavam voltadas basicamente ao desenvolvimento científico e eram bastante amplas e difusas. A falta de seletividade fica mais evidente quando o programa detalha as áreas de conhecimento: áreas de ciências exatas e da natureza, áreas de ciências agrárias, tecnologias agrícolas e recursos naturais, de ciências de saúde e tecnologias biomédicas, de ciências de engenharia e tecnologia industrial, de ciências humanas, sociais e tecnologia social.

⁴PARANÁ. Secretaria de Estado do Planejamento. I Plano Estadual de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Curitiba : CONCITEC, 1983. 145p.

A implementação do programa deveria ser sustentada por uma série de instrumentos e medidas de caráter normativo, de fomento e institucional, destacando-se:⁵

- implantação e expansão da rede de informações e sua disseminação, de forma a facilitar o processo de planejamento, difusão e acompanhamento do esforço científico e tecnológico;
- financiamento ao desenvolvimento científico e tecnológico, através de recursos do orçamento do Estado e da criação de fundos específicos destinados a projetos prioritários em ciência e tecnologia. Esses recursos deveriam se compor com os recursos do governo federal e outras fontes de financiamento;
- estímulo à criação e fortalecimento de grupos multiinstitucionais, multidisciplinares e novos grupos de pesquisa, estabelecendo mecanismos que possibilitassem o trabalho conjunto de instituições, empresas e pesquisadores, mediante convênio de cooperação técnica e financeira;
- nova legislação e incentivos fiscais que induzissem uma maior motivação às indústrias, no sentido de desenvolver tecnologia nacional, com a participação dos centros de pesquisas e das universidades;
- integração entre os sistemas de geração e de utilização de ciência e tecnologia. O distanciamento entre as instituições de ciência e tecnologia e seus usuários exigiam a identificação e criação de mecanismos e organismos de difusão que viessem

⁵ PARANA, 1 Plano ...

cumprir um papel de intermediação entre a oferta e a demanda. Tais mecanismos incluíam consultoria e assistência técnica, núcleos de inovação tecnológica, balcão de tecnologia, núcleos de equipamentos industriais, centros de normas técnicas, núcleos de articulação com a indústria, balcão de patentes, núcleos regionais de serviços, serviços de extensão, serviços de integração, núcleos de iniciação científica, sistemas laboratoriais, entre outros;

- capacitação e aperfeiçoamento de recursos humanos em áreas prioritárias da ciência e tecnologia.

O I PEDCT foi bastante amplo e difuso na definição das estratégias, não incorporando as trajetórias do novo paradigma tecnológico e não definindo seletivamente os programas prioritários direcionados ao desenvolvimento de novas tecnologias e de tecnologias de ponta. No entanto, os detalhamentos dos instrumentos e medidas de apoio ao desenvolvimento do programa estão inseridos numa nova visão de política científica e tecnológica, segundo a qual os instrumentos de financiamento e de incentivos fiscais estariam direcionados para a capacitação científica e tecnológica dos agentes locais. Além disso o I PEDCT evidencia a importância da criação de canais de articulação entre a geração do conhecimento científico e tecnológico e a apropriação pelo setor produtivo.

A falta de seletividade na definição das áreas prioritárias dificultou a implementação do plano. No entanto, a conscientização sobre o papel do governo no desenvolvimento científico e tecnológico e a clareza na definição dos

principais instrumentos de ação são os primeiros passos dados em direção a uma nova postura de política científica e tecnológica para o Estado.

O II Plano de Desenvolvimento Científico e Tecnológico para o Paraná⁶, no período 1985-88, foi resultado do Plano de Ação do Governo do Estado do Paraná, que propunha na área de Ciência e Tecnologia duas ações básicas:

- formulação e implantação de uma política científica e tecnológica que desse prioridade ao desenvolvimento de uma capacidade própria de inovação, incorporando as novas abordagens teóricas relativas à chamada "tecnologia apropriada" e contribuindo para o fortalecimento de uma comunidade acadêmica, científica e técnica própria para o Estado do Paraná;
- estímulo institucional e financeiro à experimentação de novas tecnologias, tanto no campo de ação do poder público como no sistema produtivo privado, visando à disseminação de processos energéticos e ecológicos socialmente adequados.

O II PDCT amplia ainda mais o leque de setores prioritários, em relação ao plano anterior, o que demonstra a não seletividade da política estadual de ciência e tecnologia. Na listagem de setores prioritários aparecem os setores de transporte, energia, educação, saúde, bem-estar social e saneamento, cultura, esporte e turismo, segurança e justiça, agricultura e abastecimento, pecuária e florestas, atividades industriais e terciárias, meio ambiente etc.

⁶PARANA. Secretaria de Estado do Planejamento. II Plano de Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Paraná : 1985-88. Curitiba : CONCITEC, 1985. 61p.

O Plano de Ação do governo do Estado no período 1984-87 considera o II PDCT um instrumento adicional para orientar as ações do governo do Estado na área de Ciência e Tecnologia. O II PDCT e a reestruturação do Concitec, juntamente com a crescente dotação orçamentária ao fomento de C&T, foram colocados como os três pilares de ação no domínio da C&T.

Nesse sentido, foi fundamental a nova proposta de reestruturação do Concitec, que, além da aprovação de um novo regime interno, passou a assumir novas e essenciais funções direcionadas ao fomento e difusão do conhecimento científico e tecnológico.

Ficou definida uma nova política de fomento à ciência e tecnologia e a instrumentalização de sua operação com o apoio ao desenvolvimento de projetos de pesquisa, publicações técnicas e científicas e apoio a eventos. Esse programa contava com recursos do Tesouro do Estado, do CNPq e Sarem/Seplan.

Também foram propostas a criação de um Fundo de Apoio Científico e Tecnológico no Estado, a atualização e ampliação do Sistema Estadual de Informações em Ciência e Tecnologia, a criação de uma biblioteca especializada em assuntos de ciência e tecnologia, publicação e divulgação de documentos e atividades em C&T, realização de seminários e simpósios na área científica e tecnológica e ainda a criação de uma fundação de desenvolvimento científico e tecnológico no Paraná.

As propostas de reformulação do Concitec, definindo as principais atribuições e atividades, imprimem uma nova dinâmica e uma nova postura ao Conselho, frente aos desafios do desenvolvimento científico e tecnológico do Estado. Embora nesse período a política científica e tecnológica ainda não

estivesse afinada com os desafios das tecnologias impostas pelos novos paradigmas tecnológicos e ainda fosse muito mais orientada para o desenvolvimento científico, sem uma vinculação mais estreita com a capacitação tecnológica da indústria paranaense, essa foi a fase do nascimento de um aparato estatal de ciência e tecnologia no Paraná e de uma crescente conscientização da burocracia e da comunidade acadêmica quanto à necessidade de se desenvolver internamente um sistema de inovação.

No período de 1984-90, o Concitec desempenhou efetivamente uma série de funções de fomento à geração e difusão do conhecimento científico, embora tenha sido ainda pouco significativa sua atuação voltada ao desenvolvimento tecnológico do setor produtivo.

Essa função será assumida mais efetivamente no início dos anos 90 pela Secretaria Especial da Ciência e Tecnologia e Desenvolvimento Econômico, junto com o Tecpar e as demais instituições de ensino e pesquisa e alguns segmentos da indústria.

A seguir, serão detalhados alguns programas desenvolvidos pelo Concitec no período de 1984-90.

4.1.2 Os Programas de Fomento ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico

O Programa de Fomento ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico incluía o apoio a projetos de pesquisa científica, projetos de pesquisa tecnológica, publicações técnicas e científicas e apoio a eventos (Tabela 15).

TABELA 15 - PROGRAMA DE FOMENTO AO DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO DO CONCITEC - 1984 - 1989

Subprogramas	NÚMERO DE PEDIDOS APROVADOS					
	1984	1985	1986	1987	1988	1989
Apoio a Projetos de Pesquisa	90	63	64	120	175	121
Apoio a Publicações	2	6	5	11	17	21
Apoio a Eventos		5	14	28	60	39

FONTE: CONCITEC.

No âmbito do programa de fomento à pesquisa, foi instituído, em abril de 1986, o Prêmio Paranaense de Ciência e Tecnologia, destinado a pesquisadores nas categorias profissional e estudante. Em 1990, foi lançado o Programa Paraná de Jornalismo Científico, destinado a jornalistas autores das melhores matérias sobre ciência e tecnologia.

4.1.3 Os Programas de Desenvolvimento de Novas Tecnologias

A partir de meados da década de 80, a tendência governamental foi apoiar grandes projetos em área prioritárias, desde que houvesse uma articulação entre instituições científicas e tecnológicas e o setor produtivo, e que tais projetos resultassem efetivamente em produtos e/ou processos tecnológicos.

A partir desse objetivo, foram desenvolvidos e apoiados programas em algumas áreas de novas tecnologias, onde já se dispunha de algumas plantas industriais em operação ou de alguma vantagem competitiva em termos de conhecimento científico e tecnológico local. Os programas setoriais desenvolvidos ao longo dos anos 80, e apoiados pelo Concitec, foram: o Programa Paranaense de Biotecnologia - Paranabio; o Programa Paranaense de Novos Materiais; o Programa Paranaense

de Química Fina; e o Programa Paranaense de Informática. Todos esses programas envolvem as instituições que compõem o tripé do sistema de inovação, ou seja, as instituições de ciência e tecnologia do governo do Estado e do governo federal, as universidades, instituições de pesquisa e instituições de formação de mão-de-obra, instituições de intermediação e apoio ao desenvolvimento tecnológico da indústria e segmentos do capital industrial local que atuam nas respectivas áreas.

Os programas foram elaborados por grupos representantes dos segmentos científico, tecnológico, empresarial e de fomento, e, embora cada um desses grupos tivesse uma dinâmica diferente, eles se orientaram para a formação de núcleos de pesquisa, formação de centros integrados e formação de recursos humanos nas respectivas áreas.

O sucesso de alguns desses programas iniciados na segunda metade da década de 80, pelo Concitec/Secretaria Especial de Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Econômico, resultou do modo como foram concebidos e direcionados.

Em primeiro lugar, esses programas não resultaram somente de um plano governamental, concebido pela burocracia estatal, mas envolviam uma série de instituições comprometidas com o desenvolvimento científico e tecnológico, procurando atender às necessidades impostas pela reestruturação produtiva nas respectivas áreas, compatibilizadas com a especialização do capital industrial local. Assim, havia um envolvimento e um comprometimento dos programas formulados em nível governamental com as aspirações da comunidade científica e as necessidades tecnológicas impostas pelo capital industrial local.

Em segundo lugar, a política científica e tecnológica, a partir de meados da década de 80, passa a se direcionar claramente para os setores representativos, dentro dos novos paradigmas tecnológicos. Dentro desses, passa a atuar seletivamente em segmentos para os quais o Estado já possui um núcleo de pesquisa relativamente desenvolvido e/ou indústrias locais que desenvolvem um conhecimento tácito e idiossincrático, e/ou ainda em segmentos para os quais a economia paranaense possui potencial de desenvolvimento de vantagens competitivas.

Por último, esses programas estão envolvidos em uma nova concepção de política científica e tecnológica para o Paraná. Um marco fundamental dessa nova concepção é o Programa de Apoio, Criação e Atração de Empresas de Base Tecnológica e/ou Tecnologia de Ponta - Protec, que estabelece um modelo operativo para o desenvolvimento de áreas prioritárias dentro da informática, biotecnologia, novos materiais, mecânica de precisão, química fina. É importante destacar que o Protec define estratégias de desenvolvimento de sistemas de inovação em segmentos específicos das novas tecnologias, levando em consideração as vantagens competitivas locais.

4.1.4 Os Programas de Formação de Recursos Humanos

Em 1987, foi instituído pelo Ministério de Ciência e Tecnologia o Programa de Formação de Recursos Humanos nas áreas prioritárias - Rhae (Portaria nº 135/87), que estabelecia metas para a formação de recursos humanos qualificados, nas áreas estratégicas de biotecnologia, informática, mecânica de precisão, novos materiais e química fina. Esse programa, concebido em nível do governo federal, veio fortalecer os

programas locais de desenvolvimento de novas tecnologias. O governo do Estado desencadeou ações no sentido de estruturar e organizar as instituições que pudessem gerenciar os programas específicos nessas áreas, apresentando projetos para a utilização de bolsas. A Tabela 16 mostra o número de bolsas solicitadas e concedidas pelo programa RHAE, no período de 1989-91.

Essas bolsas foram destinadas a formar uma massa crítica e fortalecer os grupos atuantes em empresas, universidades e centros de pesquisas do governo do Estado do Paraná. Na área de química fina, foram destinadas às universidades, Instituto de Tecnologia do Paraná-Tecpar, Laboratório Central de Eletrotécnica e Eletrônica - LAC/Copel e as seguintes indústrias: Petrobrás/SIX, Refinaria Presidente Getúlio Vargas - Repar, Projeto de Processamento Ltda - Projepro, Nutrimental, Agil/Nortox, Klabin, Placas do Paraná, Companhia Lorenz, Ingá Stévia Industrial e Usina de Açúcar e Alcool Santa Terezinha.

TABELA 16 - NÚMERO DE BOLSAS SOLICITADAS E CONCEDIDAS PELO PROGRAMA RHAE, POR ÁREA - 1989-1991

ÁREA	1989	1990	1991
Biotecnologia			
Solicitadas			340 ⁽²⁾
Concedidas		248 ⁽¹⁾	266 ⁽²⁾
Química Fina			
Solicitadas			251 ⁽²⁾
Concedidas			113 ⁽²⁾
Novos materiais			
Solicitadas		...	120
Concedidas		56	
Informática			
Solicitadas		293	
Concedidas		18	
Mecânica de Precisão			
Solicitadas			25
Concedidas			25

FONTE: CONCITEC

NOTA: ... (não disponível)

(1) Período 1989-90.

(2) Período 1990-91.

Na área de biotecnologia, além das universidades foram beneficiados o Centro de Diagnóstico Marcos Enrietti-CDME, O Centro de Integração Tecnológica do Paraná - Citpar, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa e a Associação de Empresas de Biotecnologia do Paraná (Apebi).

Na área de novos materiais, além das universidades, também faziam parte do programa o Tecpar, o Laboratório Central de Eletrotécnica e Eletrônica - LAC/Copel e as indústrias Lorenzetti Porcelana Industrial do Paraná S/A, Porcelana Schmidt S/A, Inepar S/A, Valenite Modco - Ind. e Com. Ltda.

As instituições que compunham o programa na área de informática eram as universidades, o Centro de Tecnologia Industrial - CTI/Tecpar, Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná - Cefet, LAC/Copel, Banestado Informática e Inepar S/A. Na área de mecânica de precisão, compunham o projeto o CTI/Tecpar, o Cefet e a Universidade Federal do Paraná.

4.1.5 Apoio a Publicações Científicas e Tecnológicas

Tendo em vista a importância da divulgação das ações em ciência e tecnologia e dos resultados dos estudos e pesquisas nas diferentes áreas de conhecimento, o Concitec, ao longo dos anos 80, incentivou e apoiou publicações de boletins, relatórios de pesquisa e documentos científicos.

Foram publicados boletins informativos com o objetivo de divulgar os programas, artigos e comunicações de interesse da comunidade científica e tecnológica do Estado.

Publicaram-se, além desses, alguns relatórios que resultaram de estudos e pesquisas setoriais, destacando-se: *Novos Materiais Industriais - subsídios para um programa*

paranaense, estudo realizado pelo Ipardes e publicado com o apoio do Concitec; *Biotecnologia no Paraná*, pesquisa realizada pelo Ipardes com o apoio do Concitec; *Química Fina no Paraná*, estudo realizado pela Secretaria Especial de Ciência e Tecnologia e Desenvolvimento Econômico.

Foram publicados, ainda, com o apoio do Concitec, os *Anais do Encontro Paranaense Sobre Novos Materiais Industriais*; os resultados do 2º Seminário Paranaense de Biotecnologia; e os resultados do I Encontro Paranaense de Jornalismo Científico.

Contou com a participação do Concitec a publicação *Programa de Apoio, Criação e Atração de Empresas de Base Tecnológica e/ou Tecnologia de Ponta - Protec*, publicado em maio de 1988, e o documento *Sistema Estadual de Informação em Ciência e Tecnologia - SEITC*, publicado em fevereiro de 1990, apresentando um retrospecto histórico da informação em Ciência e Tecnologia no Paraná, a origem do Projeto Seitc/PR, a descrição dos objetivos e a filosofia de implantação e as ações básicas do projeto.

4.1.6 O Sistema de Informações em Ciência e Tecnologia

Desde a criação do Concitec, desenvolveu-se iniciativa no sentido de inventariar a produção e o uso de informações em Ciência e Tecnologia. Dessa forma, já em 1981, implanta-se o Sistema Estadual de Informação em Ciência e Tecnologia - ICT, cujos dados foram armazenados nos computadores da Companhia Estadual de Processamento de Dados - Celepar. Esse sistema foi desativado por problemas técnicos, financeiros e principalmente pela dificuldade de compatibilizá-lo com os existentes no país.

Em 1982, o Tecpar implantou o Diretório de Entidades Atuantes em Ciência e Tecnologia, com o cadastramento de entidades públicas e privadas que desenvolviam atividades de natureza científica e tecnológica.

Em 1986, foi firmado um convênio entre o Concitec, o Tecpar, o Ipardes e o Citpar para a implantação do Projeto Piloto de Atualização dos Cadastros de Entidades e Especialistas que atuam em Pesquisa e Desenvolvimento nas áreas de Informática, Biotecnologia, Microeletrônica, Eletroeletrônica, Telecomunicações, Biotecnologia, Química Fina, Mecânica de Precisão e Novos Materiais no Estado do Paraná.

Criou-se, em 1987, a Coordenação do Programa de Informação em Ciência e Tecnologia, que tinha como um de seus objetivos o desenvolvimento do "Sistema Estadual de Informação em Ciência e Tecnologia - Seitc". Essa coordenação, com base nas experiências desenvolvidas em instituições nacionais que atuam na área de informação em ciência e tecnologia, elaborou e apresentou um projeto à Finep, que foi aprovado e contou com recursos do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

O Seitc foi planejado para ser desenvolvido em três fases subseqüentes, compostas de uma etapa piloto e mais duas de caráter comum, nas quais as instituições que participam da rede foram integradas gradativamente. O Seitc/PR tem por objetivo desenvolver as seguintes ações: organizar a oferta e estimular a demanda por informações de cunho científico e tecnológico; aperfeiçoar a infra-estrutura das instituições do Estado que integram o Seitc/PR e aperfeiçoar e capacitar os recursos humanos dessas instituições.

4.2 PROTEC: A SISTEMATIZAÇÃO DE UM PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO PARA O PARANÁ

A formulação de um programa orientado para o desenvolvimento de indústrias de novas tecnologias e de tecnologias de ponta era uma estratégia que vinha se consolidando, desde o início da década de 80, com a criação do Concitec e da Secretaria Extraordinária de Ensino Superior, Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Econômico.

A formulação do Protec,⁷ partiu do Grupo de Articulação Tecnológica-GAT,⁸ que definiu como uma prioridade para o Estado do Paraná a utilização de instrumentos de política e de ações voltados para a atração de investimentos e para a promoção e implantação de um parque industrial. Esses investimentos seriam direcionados para a produção e geração de bens e serviços de alta tecnologia, competitivos tanto em nível nacional como internacional.

A preocupação do GAT era a de desenvolver um programa que possibilitasse ao Estado do Paraná desenvolver uma sólida base tecnológica, a partir da definição de estratégias de médio e longo prazos, que possibilitassem formar recursos humanos de altíssima qualidade e, paralelamente, acionassem outros instrumentos e mecanismos necessários para atrair novos investimentos e promover a implantação de um parque industrial em setores de alta densidade tecnológica.

⁷IPARDES. PROTEC : Programa de Apoio, Criação e Atração de Empresas de Base Tecnológica e/ou Tecnologia de Ponta. Curitiba : IPARDES, 1988, 37p.

⁸O GAT, Grupo de Articulação Tecnológica, foi criado com o objetivo de sistematizar e implantar as conclusões de vários seminários realizados em Curitiba, Londrina e Maringá sobre a interação entre universidade/empresa. Esse grupo era composto por técnicos representantes da Secretaria Especial do Ensino Superior, Ciência e Tecnologia, do Banco de Desenvolvimento do Paraná - BADEP, e do Centro de Integração de Tecnologia do Paraná - CITPAR.

O GAT diagnosticava que, para o Paraná assumir um novo patamar tecnológico, tornava-se necessária a interação entre as empresas de base tecnológica, os centros de serviços de tecnologia industrial básica, os institutos de pesquisa e dos centros de formação e treinamento especializados. A estratégia proposta era a de

[...] fortalecer o sistema universitário paranaense, estimulando o surgimento de novos e diversos núcleos de pesquisa vinculados ou não às universidades, de modo a contornar o corte ortodoxo tradicional que caracterizava as atuais e poucas instituições de pesquisa e de desenvolvimento científico-tecnológico.⁹

O modelo operativo proposto pelo GAT estabelecia uma adequação das estratégias de desenvolvimento das áreas prioritárias (informática, biotecnologia, novos materiais, mecânica de precisão, química fina) às condições de produção científica e tecnológica e da especialização produtiva local.

A partir do levantamento das condições de desenvolvimento das áreas prioritárias, em que foram considerados o potencial de desenvolvimento da produção científica e tecnológica, o potencial de industrialização, a estrutura produtiva e o padrão tecnológico da indústria nas respectivas áreas, foi proposto um modelo operativo considerado adequado às condições paranaenses.

O modelo proposto partiu de uma avaliação do potencial de pesquisa e desenvolvimento existente no Estado, detalhado em nível das novas tecnologias e em nível de sub-regiões.

A partir desse diagnóstico, foram definidas oito áreas prioritárias, para as quais foi feito um estudo detalhado do potencial de pesquisa e desenvolvimento e de produção industrial. O trabalho foi desenvolvido por equipes

⁹IPARDES, PROTEC ..., p. 5

especializadas nas respectivas áreas, que tinham por objetivo encontrar, dentro dos segmentos de novas tecnologias, nichos para os quais o Estado pudesse obter vantagem competitiva.

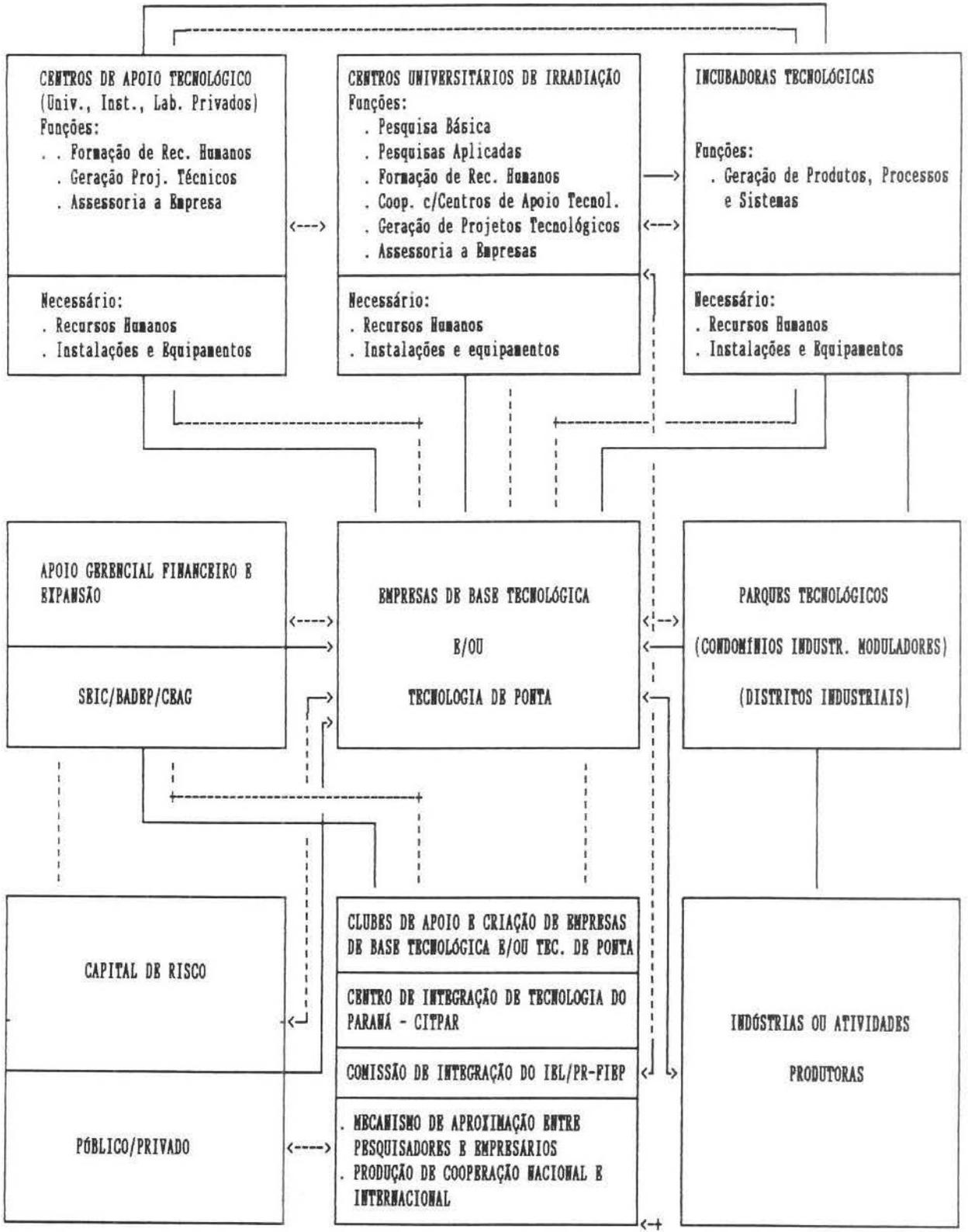
Esses estudos detalharam as vantagens locacionais em três sub-regiões do Estado, onde existe uma estrutura de pesquisa e desenvolvimento (universidades, escolas de formação profissional, laboratórios de pesquisa) e onde há uma estrutura industrial capaz de criar sinergias voltadas para o desenvolvimento de sistemas de inovação em áreas específicas e especializadas. Com base nesse diagnóstico, foram definidos três subsistemas regionais, que possuem um potencial de desenvolvimento de vantagens comparativas dinâmicas em áreas de conhecimentos especializadas e/ou nichos dentro das novas tecnologias.

4.2.1 O Sistema Paranaense de Inovação Proposto pelo Protec

O modelo proposto compreende:

- a) uma estrutura de pesquisa e desenvolvimento composta pelos centros universitários de irradiação, pelos centros de apoio tecnológicos e incubadoras tecnológicas;
- b) uma estrutura de produção baseada em parques tecnológicos e na existência de indústrias ou atividades indutoras;
- c) uma estrutura de apoio ao desenvolvimento tecnológico, que inclui o apoio gerencial, financeiro, de expansão e de capital de risco público e privado.

FIGURA 1 - MODELO OPERATIVO PROPOSTO PELO PROTEC



— Fluxo Operativo

- - - Fluxo Informações

FONTE: IPARDES, PROTEC ..., p. 6.

4.2.2 A Estrutura de Pesquisa e Desenvolvimento

Cada área prioritária estaria apoiada em uma estrutura de pesquisa e desenvolvimento.

Os centros universitários de irradiação atuariam como um pólo real de influência e transferência de conhecimentos para a sociedade, devendo se concentrar nas atividades de pesquisa e acompanhar, em nível nacional e internacional, os avanços na área. Esses centros universitários teriam também a função de formação e treinamento de pessoal, tanto em nível de ensino regular, como no treinamento e formação dos trabalhadores das empresas. Os Centros Universitários de Irradiação deveriam atuar em estreita colaboração com os Centros de Apoio Tecnológico, tendo por finalidade repassar conhecimentos e estabelecer permanente intercâmbio de experiências.

Os projetos de desenvolvimento de produtos e processos contariam sempre com a participação de representantes da área privada, que participariam do projeto desde a sua concepção. Nessa proposta, as universidades do Estado passariam por uma reestruturação, desempenhando um papel atuante no apoio e na criação de empresas de base tecnológica. Os pesquisadores, professores e alunos poderiam absorver e responder às necessidades de empresários e investidores, nas suas demandas de tecnologia e de pessoal especializado.

Os Centros de Apoio Tecnológico seriam uma estrutura intermediária, que englobaria tanto os laboratórios das universidades e centros de pesquisas como os laboratórios das empresas de uma determinada área prioritária. Essa parceria permitiria um maior intercâmbio entre as instituições de

pesquisa e as empresas, um maior aproveitamento do pessoal técnico, maior racionalização na compra e na utilização de equipamentos e instrumentos de pesquisa e uma redução nos custos das atividades de P&D em área de interesse comum das empresas.

Cada Centro Universitário de Irradiação e os Centros de Apoio Tecnológico, em suas respectivas áreas de prioridade, poderiam abrigar uma incubadora tecnológica. A disponibilidade de professores e pesquisadores, de laboratórios especializados e de sua interação com as empresas possibilitaria um ambiente fecundo ao desenvolvimento de tecnologias inovadoras que pudessem se transformar em um empreendimento. A existência de um núcleo de abrigo a microempresas de base tecnológica permitiria, de forma rápida e econômica, que os resultados da pesquisa se transformassem em novos produtos disponíveis no mercado.

O Quadro 3 mostra a Estrutura de Pesquisa e Desenvolvimento proposta pelo Protec, nas áreas definidas como prioritárias para o Estado do Paraná. Essa proposta foi baseada nos estudos específicos das áreas prioritárias, na avaliação do potencial de pesquisa e desenvolvimento das universidades e faculdades atuantes no Estado, e nas especificidades da estrutura produtiva das sub-regiões-programas.

Observa-se, pela estrutura de pesquisa e desenvolvimento proposta, a preocupação com o aproveitamento do potencial de pesquisa que já vem sendo desenvolvido pelas instituições de ensino e pesquisa do Estado e pelas instituições de apoio ao desenvolvimento tecnológico da indústria. As novas instituições a serem implantadas estariam mais voltadas para a abertura de

canais, através dos quais o conhecimento científico pudesse se transformar em aplicações produtivas e economicamente viáveis.

QUADRO 3 - ESTRUTURA DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DO PROTEC

ÁREAS	CENTROS UNIVERS. DE IRRADIAÇÃO	CENTROS DE APOIO TECNOLÓGICO	INCUBADORAS TECNOLÓGICAS
Bioquimiotecnologia Biotecnologia Quím. Fina	UPPR ¹ Fermentação, Enzimologia FUEM ¹ Produtos Naturais PUC-PR ² Saneamento Ambiental	UPPR ¹ - Prod. Naturais FUEL ¹ - Prod. Naturais TECPAR ¹ - Imunobiológicos SANEPAR ¹ - San. Ambiental. SUREHMA ¹ - San. Ambiental FUEL ¹ - Diagnóstico Clínico . e Veterinário IAPAR, ¹ UPFR, EMBRAPA - Micro Propaganda Vegetal UNIOBSTB ¹ - Centro de Biotec. e Tecnologia Agroindustrial	Incubadora Biotecnológica de Fermentações e Enzi- mologia Curitiba ³ Incubadora Biotecnológica de Produtos Naturais de Maringá ²
Mecatrônica Eletroeletrônica Microeletrônica Informática Mec. de Precisão	CBPPT ¹ - Informática Industrial UPPR ¹ - Automação de Sistemas Energéticos UNIOBSTB ³ - Informática Avançada (Programa Brasileiro-Argentino de Pesquisa e Estudos Avançados em Informática	PUC/PR ¹ - Ciência e Eng. Comput. LAC/COPEL ¹ - Automação de Sistemas Energéticos TECPAR, ¹ FUEL, FUEM ¹ - Eletrotécnica CBPPT ¹ Eletrotécnica e Mecânica de Precisão	Incubadora de Informática Industrial (Convênio CBPPT/PUC-PR) UPPR ¹ - Curitiba FUEL ³ - Incubadora de Instrumentação Científica (Termodinâmica Aplicada e Tecnologia de Vácuo)
Novos materiais Metálicos Cerâmica Avançada Polímeros Cristais, Quartzo e Silício	UPPR ³ - Cerâmica Avançada e Polímeros FUEPG ³ - Metálicos FUEPG- Metálicos ³	LAC/COPEL ¹ - Cerâmica Avançada e Polímeros TECPAR, ¹ FUEM ¹ - Metálicos UPPR, ¹ FUEL, ¹ FUEM ¹ - Cristais, Quartzo e Silício	Incubadora Tecnológica de Cerâmica Avançada ² - Campo Largo Incubadora Tecnológica de Metálico ² Ponta Grossa
Alimentos	FUEL ¹ - Tecnologia de Proces. de Alimentos	UPPR, ¹ TECPAR, ¹ EMBRAPA, FUEM ¹ Tecnologia de Processamento de Alimentos	Incubadora Tecnológica de Proces. de Alimentos ³ - Londrina

FORTE: IPARDIS. PROTEC : Programa de apoio, criação e atração de empresas de base tecnológica e/ou tecnologia de ponta. Curitiba : IPARDIS, p. 21, 1988.

(1) Em operação.

(2) Em implantação.

(3) A ser implantada.

4.2.3 A Estrutura de Produção

Conforme o modelo proposto pelo Protec, as empresas de base tecnológica e/ou tecnologia de ponta teriam como fatores determinantes de sua localização e desenvolvimento a existência

de uma estrutura de pesquisa e desenvolvimento e de indústrias ou atividades indutoras. Os sistemas de inovação em áreas prioritárias se formariam junto aos centros universitários de irradiação e aos centros de apoio tecnológico, e em regiões onde já existissem distritos industriais, com indústrias atuando nas áreas prioritárias, ou onde houvesse atividades indutoras capazes de atrair a localização de indústrias das atividades específicas.

Nesse sentido, a existência de distritos industriais serviria, inicialmente, de abrigo às empresas de base tecnológica e de tecnologia de ponta. Para tanto, o Protec, propunha a formação de Condomínios Industriais Modulados, que poderiam ser alugados para as novas empresas. Esses condomínios apresentariam inúmeros serviços em comum, reduzindo a necessidade de recursos à implantação de novas empresas, possibilitando a criação de empresas mais sólidas, com menores índices de endividamento, maior interação entre empresas, maiores possibilidades de cooperação em áreas de interesse comum.

Os Condomínios Industriais Modulados junto com os Centros Universitários de Irradiação e os Centros de Apoio Tecnológico gerariam sinergias para o desenvolvimento de sistemas de inovações em áreas de conhecimento específicas, que poderiam sustentar a formação de parques tecnológicos em nível de sub-regiões do Estado.

A existência de indústrias ou atividades indutoras, que utilizassem bens ou serviços de alta tecnologia, ou produzissem insumos para indústrias de base tecnológica, foi considerada também fator relevante para a fixação de um parque tecnológico.

A partir do diagnóstico da estrutura produtiva, da especialização regional e da estrutura de desenvolvimento científico e tecnológico das diferentes regiões do Estado, o PROTEC definiu três pólos regionais, com potencial de gerar sinergias no desenvolvimento de sistemas de inovação especializados em áreas consideradas prioritárias. As três regiões-programas definidas pelo Protec foram o Eixo da Região Metropolitana de Curitiba/Ponta Grossa, o eixo Norte de Londrina/Maringá e o Pólo Oeste.

4.2.4 A Estrutura de Apoio

Para a criação e desenvolvimento de empresas de base tecnológica e de tecnologia de ponta, foi definida uma estrutura de apoio gerencial, financeiro e de expansão, bem como vislumbrou-se a possibilidade de se contar com capital de risco público ou privado.

O apoio gerencial foi considerado fundamental para as novas indústrias, pequenas indústrias e indústrias em ampliação. Deveria ser oferecido pelas universidades, através do potencial dos cursos de administração e economia. O Ceag (atual Sebrae/PR) também desempenharia um papel fundamental no apoio gerencial a empresas de base tecnológica e de tecnologia de ponta. Uma das propostas era a de criar um programa específico de apoio aos Clubes de Empresas e outros mecanismos de apoio gerencial do programa.

A criação de empresas de base tecnológica e de tecnologia de ponta e o desenvolvimento tecnológico de empresas existentes, contariam com recursos financeiros provenientes do governo federal, através de uma maior participação nos

programas e prioridades definidos pela instituições federais de Ciência e Tecnologia (Finep, CNPq e os programas setoriais do então Ministério de Ciência e Tecnologia);¹⁰ de programas de financiamento do BNDES; e de recursos provenientes de organismos e instituições internacionais, e de recursos dos governos do Estado e dos municípios.

No âmbito do governo estadual, o Protec propunha a reorientação da estrutura de financiamento do Badep, reativando o FDE. Essa fonte de recursos deveria financiar, em condições especiais, a criação e ampliação de empresas com alta densidade tecnológica, participar com capital de risco em empresas de base tecnológica e de tecnologia de ponta e incentivar a capitalização de empresas privadas de participação e promoções.

O Fundo Estadual de Ciência e Tecnologia - Funcitec, criado pelo governo do Estado para financiamento à pesquisa junto às universidades e para programas de pesquisa nas empresas, seria utilizado como uma das fontes de recursos financeiros do Protec, principalmente no apoio à criação de incubadoras tecnológicas junto aos Centros Universitários de Irradiação.

O desenvolvimento de sistema de produção com base em empresas de base tecnológica contaria, ainda, com o apoio logístico e político das prefeituras das regiões-programas e de instituições do governo do Estado para trazer tecnologias e empresas de outros Estados e países, e criar condições para a complementariedade com as iniciativas locais. O Protec propunha a criação de Clubes de Apoio e Criação de Empresas de Base

¹⁰O PROTEC propunha a desobstrução de canais para a maior participação em algumas fontes de recursos do governo federal. Entre as fontes mencionadas no programa, destacam-se as do BNDES, MEC/CAPES/SUBIM, EMBRAPA, FUNCEME/CEME, IMEP/SUDEPE, ELETROBRAS, SESI.

Tecnológica e/ou Tecnologia de Ponta, cuja função seria a de aproximar pesquisadores e empresários, interessados em transformar tecnologias em produtos comercializáveis, criando condições objetivas que favorecessem a transferência de tecnologias ou associações. O Protec sugeriu ainda a criação, junto à Secretaria de Indústria e Comércio e ao Badep, de um programa específico de atração de empresas de Base Tecnológica e de Tecnologia de Ponta.

4.3 A POLÍTICA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DO ESTADO DO PARANÁ: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Nos anos 80, a resposta do Paraná aos desafios das novas trajetórias tecnológicas direcionou-se para a formulação de planos e programas voltados para o desenvolvimento de núcleos de inovação nos segmentos de novas tecnologias, e para a reestruturação da base institucional, que se mostrava inadequada para dar suporte à formação de "hábitats de inovação". Essa nova orientação teve início com a criação do Concitec, que tinha como um dos objetivos a formulação de uma Política de Ciência e Tecnologia para o Estado do Paraná. Com base nesse objetivo, foi formulado, em 1983, o I PEDCT, para o período de 1983-85, e o II PDCT, para o período de 1985-88.

A idéia de formulação de uma política científica e tecnológica para o Estado culminou com o Programa de Apoio, Criação e Atração de Empresas de Base Tecnológica e/ou Tecnologia de Ponta. O modelo paranaense de inovação proposto pelo Protec baseava-se em uma série de iniciativas articuladas e inovadoras, que se destinavam a integrar a especialização da estrutura produtiva do Estado com as trajetórias tecnológicas

impostas pelos novos paradigmas tecnológicos. Para tanto propunha uma estrutura de pesquisa e desenvolvimento composta pelos centros universitários de irradiação, pelos centros de apoio tecnológico e pelas incubadoras tecnológicas; e uma estrutura de produção baseada em parques tecnológicos e na existência de indústrias ou atividades indutoras.

A proposta do Protec estava inserida em um novo conceito de organização da produção, sustentada pelo tripé do sistema de inovação "governo-universidade-empresa". O Protec é um programa inovador, uma vez que busca revolucionar a base tecnológica da indústria do Estado através do desenvolvimento de sistemas de inovação, que partem do potencial de pesquisa e desenvolvimento interno, associado às vantagens competitivas já criadas em nível dos setores representantes das novas tecnologias.

Essa nova estratégia de desenvolvimento industrial pedia uma nova estrutura institucional que favorecesse e induzisse a formação de vantagens competitivas dinâmicas, voltando-se para o desenvolvimento de empresas intensivas em conhecimento.

Os anos 80 marcam a fase de transição, caracterizada pelo desmonte, reorganização e criação de instituições de suporte ao desenvolvimento industrial, dentro das diretrizes impostas pelas novas trajetórias tecnológicas. Esse processo ainda não está acabado, a reorganização da estrutura ainda está se processando, as instituições estão ou em fase de implantação ou se reorganizando para atender às demandas impostas pelas novas tecnologias. A reestruturação institucional, que ocorre nos anos 80 e 90, será analisada no próximo capítulo deste trabalho.

Existem ainda lacunas que precisam ser imediatamente preenchidas para que o Paraná possa desenvolver "núcleos de

inovação". Os principais obstáculos que se colocam no caminho da reestruturação da indústria do Estado referem-se aos mecanismos de fomento e indução ao desenvolvimento tecnológico em nível de empresas. A crise financeira do Estado e a falta de reestruturação dos instrumentos de financiamento no âmbito federal e estadual criaram lacunas nos canais de financiamento direcionados à capacitação tecnológica da indústria. Além disso, padecem de reformulação os instrumentos de incentivos fiscais, que continuam voltados para o desenvolvimento industrial, sem prioridade para os segmentos de novas tecnologias ou para a capacitação tecnológica da indústria existente.

As instituições de pesquisa e as universidades do Estado também precisam acertar o passo e entrar no ritmo da reestruturação industrial. Existe hoje um descompasso entre as demandas tecnológicas do setor produtivo e o desenvolvimento de iniciativas articuladas e inovadoras de projetos de pesquisa, aplicadas desenvolvidas em parcerias com empresas. As universidades existentes no Estado possuem um potencial de pesquisa científica e tecnológica que pode ser melhor aproveitado no desenvolvimento tecnológico da indústria paranaense.

A interação entre a produção do conhecimento científico e o apoio tecnológico à indústria começa a apresentar maiores resultados no início dos anos 90, onde vão sendo delimitadas algumas áreas em que o Paraná apresenta vantagens comparativas dinâmicas.

5 O SISTEMA PARANAENSE DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

5.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Durante o período de nascimento e consolidação da indústria brasileira (1880-1930), a economia paranaense se mantém isolada do núcleo dinâmico da economia brasileira. A razão de tal isolamento se deve à fragilidade dos efeitos dinamizadores internos dos ciclos de exportação da economia da erva-mate, da madeira e do café, e do reduzido grau de integração que a economia paranaense mantinha com a economia brasileira.

Os núcleos de povoamento do Paraná Tradicional e do Sudoeste se caracterizavam pelo isolamento em relação à economia de mercado no âmbito nacional, e a produção agrícola destinava-se basicamente ao autoconsumo, gerando marginalmente excedentes exportáveis para a economia nacional.

Além disso, sendo a base de sua atividade voltada para a exportação com características predatórias (erva-mate e madeira), as atividades industriais voltadas para o beneficiamento entravam em declínio e desapareciam, na medida em que se esgotavam as reservas naturais.

Apesar do isolamento em termos econômicos, desde o final do século passado surgem os primeiros esforços no sentido de criar uma universidade em Curitiba. Em 1892, através da Lei nº 63, José Francisco da Rocha Filho recebe do governo do Estado autorização para criar, em Curitiba, uma universidade. No entanto, o Código de 1901 retirou as concessões concedidas,

concentrando em nível estatal o monopólio do ensino superior. Em 1911, a Lei Rivadávia novamente liberava e desoficializava o ensino superior no Brasil.

Em 19 de dezembro de 1912 foi fundada e instalada a Universidade do Paraná,¹ a primeira do Brasil.² Instalada inicialmente em um prédio alugado, em 1914 passa a funcionar na nova sede da Praça Santos Andrade, onde seriam instaladas as três faculdades: Faculdade de Direito, Engenharia e Medicina.

A falta de apoio do governo federal culminou com o indeferimento do reconhecimento da Faculdade de Direito por parte do Conselho Superior de Ensino. A Universidade do Paraná foi dissolvida em 25 de maio de 1918, mantendo-se as faculdades isoladas.

Somente em 6 de junho de 1946, pelo Decreto Federal nº 9323, restaura-se novamente a Universidade do Paraná, sendo federalizada pela Lei nº 1254 de dezembro de 1950, transformando-se em Universidade Federal do Paraná.

A criação da Universidade do Paraná, ainda em 1912, surge não propriamente da demanda imposta pela estrutura produtiva do Estado, mas pelo esforço e luta de um grupo de intelectuais e da elite política do Estado.

Também dentro dessa concepção é que, em fevereiro de 1941, pelo Decreto Lei nº 11.008, cria-se o Instituto de

¹A história da Universidade Federal do Paraná é documentada por WACHOWICZ, R.C. Universidade do mate : história da UFPR. Curitiba : APUFPR, 1983, que mostra que no contexto de uma economia extrativa ervateira surge um movimento da intelectualidade paranaense que propunha institucionalizar um tipo de saber como produto de uma certa prática científica.

²A criação da Universidade do Paraná resultou do esforço de um grupo formado pelos professores Fernando Moreira, Vitor Ferreira do Amaral e Nilo Cairo da Silva, entre outros.

Biologia Agrícola e Animal - IBAA,³ cuja denominação foi alterada para Instituto de Biologia e Pesquisa Tecnológica em 1942, e novamente alterada, em 1978, para Tecpar.

Segundo o seu estatuto de criação, o IBAA tinha por objetivo estudar os problemas da biologia diretamente ou indiretamente ligados com a defesa da lavoura e da criação; a análise da terra, assim como a distribuição e o potencial de produção das diversas culturas; a patologia de todos os seres vivos animais e vegetais; e o apoio à indústria no sentido de prestar-lhe auxílio necessário para a melhoria dos subprodutos, aproveitamento das matérias-primas, estudos sobre as possibilidades de extração de minérios, análise de águas, especificando sua composição química e bacteriológica.

A falta de demanda de serviços científicos e tecnológicos de apoio ao setor industrial foi um dos maiores obstáculos ao desenvolvimento da pesquisa no IBPT, no campo da tecnologia industrial. Essa falta de demanda resultava das reduzidas dimensões do parque industrial do Paraná.

Jaques Brand e Regina Rocha⁴ colocam claramente esta questão:

Em contraste com as condições em que é criado o Instituto Biológico de São Paulo, erguido na esteira dos esforços de combate à broca do café e obtendo permanência a partir deste episódio, o IBPT aparece no modesto e provinciano cenário do Paraná dos anos 40, para atender a uma demanda de serviços científicos que excetuava a análise de solos e de adubos, e apenas considera em tese, ou então apenas coloca como uma demanda potencial, já delineada, é verdade, no quadro de dinamismo administrativo do governo de Manoel Ribas.

³O Laboratório de Análise e Pesquisa - LAP, da Secretaria da Agricultura do Estado do Paraná, criado em 1940, precedeu e transformou-se em 1941 no IBAA. O LAP produzia vacinas, soros e fortificantes para uso animal e dedicava-se à análise de terras, adubos e rações animais e à análise de águas, vinhos e minérios.

⁴BRAND, J.; ROCHA, R.C. Z. Notas para a história de uma vanguarda científica : 1941-1991. Curitiba : TECPAR, Cidade & Campo. p.9

Destacam ainda: "O IBPT nasce pela via prussiana, por uma decisão de cima, do mais alto círculo de poder estadual [...]".

O ramo da pesquisa que mais se desenvolveu, na primeira fase de existência do IBPT (1941-1960), foi o da biologia. Marcos Enrietti, com o apoio do governador Manoel Ribas,⁵ desenvolveu, durante suas duas décadas de gestão junto ao IBPT, a árvore da pesquisa biológica no Paraná.

A primeira parceria em ciência e tecnologia no Paraná nasce do envolvimento entre a Universidade do Paraná e o IBPT, nas áreas de química, veterinária, agronomia, botânica e geologia. Essa parceria resultou no primeiro mestrado da Universidade, juntando as experiências nas áreas de bioquímica e patologia experimental.⁶

Essa cooperação resultou ainda, no início da década de 60, na defesa de sete teses de doutorado, duas de livre-docência, e numa série de trabalhos científicos publicados.

No início da década de 50 foi criada a Divisão Experimental de Combustíveis do IBPT, iniciando-se os estudos sobre o xisto betuminoso e o carvão mineral no Estado. A Usina Termelétrica de Figueira (Utelfa) foi resultado das pesquisas realizadas pela Divisão de Combustíveis, sobre o potencial das jazidas de carvão mineral do Paraná.

Na área de imunológicos, o IBPT dedicou-se à pesquisa para controlar a peste suína no Paraná, à produção da vacina anti-rábica canina e anti-rábica para uso humano, à produção de

⁵A relação de parentesco entre Marcos Enrietti (cientista) e Manoel Ribas (governador) foram fundamentais para a consolidação da idéia de fundar no Paraná um instituto voltado para a pesquisa científica e tecnológica.

⁶BRAND, p. 53.

antígeno para diagnóstico da brucelose e tuberculina e à produção da vacina tríplice.

No final da década de 60 e início da década de 70, acompanhando o salto no desenvolvimento industrial do Paraná, é que se inicia a estruturação de um aparato institucional de apoio ao desenvolvimento industrial, científico e tecnológico.

Esse era um momento de profundas transformações em nível nacional. A indústria brasileira passava por um elevado ritmo de expansão, acabava de se estruturar um aparato institucional de apoio e financiamento à ciência e tecnologia, sustentado pelo CNPq, Capes, Finep e Funtec/BNDE e FNDCT.

A Reforma Universitária de 1968 propunha a indissociabilidade do ensino e da pesquisa. Para sustentar esse objetivo, foi criado o PICD - Programa Institucional de Capacitação Docente" e elaborado o I Plano Nacional de Pós-graduação.

Dessa forma, havia se estruturado, em nível nacional, um conjunto de instituições destinadas à condução da política científica e tecnológica.

No Paraná, a preocupação com o desenvolvimento industrial já vinha desde o início da década de 60, com a criação da Codepar, a institucionalização de um fundo de financiamento ao desenvolvimento industrial, através do FDE, e a criação das empresas públicas de capital do governo estadual, destinadas à implantação da infra-estrutura de apoio ao capital industrial. Dentre essas, destacam-se a Copel (Companhia Paranaense de Energia Elétrica), Telepar (Empresa de Telecomunicações do Paraná) e Sanepar (Companhia de Saneamento do Paraná).

Para dar suporte ao desenvolvimento industrial e com o advento da Reforma Universitária no país, o governo do Estado instituiu a Lei nº 6.034, de 6 de novembro de 1969, criando três universidades estaduais, localizadas em Londrina, Maringá e Ponta Grossa. Essas universidades resultaram da agregação das faculdades regionais isoladas mantidas pelo Estado. Além dessas, já estavam consolidadas em diversas regiões do Estado mais de dez faculdades isoladas. Portanto, no início dos anos 70, o Paraná já contava com uma significativa estrutura de ensino e pesquisa, sustentada por uma universidade federal, uma universidade particular (Pontifícia Universidade Católica do Paraná - PUC), três universidades estaduais (localizadas em importantes centros econômicos do interior do Estado) e por faculdades isoladas, localizadas em cidades de médio porte.

Em 1973, foi criado o Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social, diretamente vinculado à Secretaria de Estado do Planejamento. A criação do IparDES tinha por objetivo o desenvolvimento de estudos, projetos e diagnóstico para sustentar o sistema de planejamento estadual.⁷

Em 1978, o Instituto de Biologia e Pesquisa Tecnológica - IBPT transformou-se em empresa pública, sendo instituído o Instituto Tecnológico do Paraná (Tecpar), com seus objetivos redirecionados para promover a pesquisa e o desenvolvimento, a transferência de tecnologia e a prestação de serviços à comunidade.

⁷ O IparDES deveria cobrir a lacuna deixada pela Codepar, quando da sua transformação em Badep. Como se viu no capítulo 3, ao longo dos anos 60 a Codepar, além da sustentação ao financiamento à infra-estrutura e à indústria, foi a instituição responsável pelos estudos sócio-econômicos e pelo sistema de planejamento do desenvolvimento do Estado.

A reestruturação do Tecpar e o redirecionamento de seus objetivos visavam atender a uma demanda provocada pelo rápido crescimento do setor industrial do Estado e pela transformação da sua estrutura, com a implantação e desenvolvimento de indústrias mais modernas e com novos padrões tecnológicos.

O Tecpar amplia os seus objetivos, tendo como diretriz principal "colaborar com o desenvolvimento científico e tecnológico dos setores privado e público, primordialmente no campo de aplicações da indústria do Estado do Paraná". Dentre os objetivos específicos, destacam-se: proporcionar apoio tecnológico às atividades dos diversos setores econômicos do Estado; criar ou adaptar tecnologias; promover a realização de estudos e projetos de natureza científica e tecnológica; formar e aperfeiçoar recursos humanos; realizar intercâmbio com entidades nacionais e internacionais na sua área de atuação.

No final da década de 70, o Paraná possui dois subsistemas institucionais. Contava, por um lado, com um sistema de apoio ao desenvolvimento industrial, que se sustentava em instituições de financiamento (Codepar/Badep e BRDE), em instituições de estudos, diagnósticos e pesquisas de apoio ao sistema de planejamento (Ipardes/Secretaria de Estado de Planejamento) e em empresas de capital do governo do Estado, que davam sustentação à infra-estrutura econômica de apoio ao desenvolvimento industrial. Nesse caso, cabe destaque à Copel, que, através do seu Laboratório Central de Eletrotécnica e Eletrônica- LAC, desenvolveu as primeiras experiências de parceria com as universidades do Estado, para o desenvolvimento de atividades de Ciência e Tecnologia.

Por outro lado, havia se estruturado um subsistema de ensino e pesquisa apoiado em universidades e faculdades isoladas estaduais, municipais e particulares e no Tecpar. O sistema de ensino e pesquisa encontrava-se praticamente isolado do movimento de expansão da indústria paranaense. Sua articulação com a atividade industrial somente se verificava através da disponibilidade de recursos humanos formados por essas instituições. Mesmo o Tecpar, que havia se reestruturado para atender às demandas tecnológicas dos setores produtivos, até o final da década de 70 tinha a maior parte de suas atividades ainda direcionada a pesquisas químico-biológicas. Somente na década de 80 é que vai ganhar expressão o Centro de Tecnologia Industrial (CTI) e o Centro de Tecnologia Agroindustrial (CTA).

5.2 A NOVA TRAJETÓRIA INSTITUCIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA NO ESTADO

A profunda crise que se processa na economia brasileira, no período 1980-83, inevitavelmente afeta o ritmo de expansão da indústria paranaense. Reduz-se o ritmo de crescimento e modernização de sua estrutura industrial, que tinha recebido grande estímulo a partir da segunda metade da década de 70, com os efeitos indutores dos investimentos do II PND, com a implantação da moderna indústria fornecedora de produtos eletroeletrônicos e de comunicações ao setor produtivo estatal, e com a nova indústria metal-mecânica, recentemente instalada na Cidade Industrial de Curitiba.

Portanto, no início da década de 80 começa a operar, ou atinge o seu potencial de produção a maioria dos investimentos

realizados no final dos anos 70. Apesar dos efeitos da crise sobre o potencial de mercado dessas indústrias, o início de operação dos grandes investimentos ameniza os efeitos restritivos sobre o crescimento industrial do Paraná.

Se no período anterior a industrialização no Paraná prescindiu de qualquer tipo de estrutura institucional de apoio ao desenvolvimento científico e tecnológico, a partir do início da década de 80 começa a despontar um potencial de demanda gerada nas indústrias de novas tecnologias recentemente instaladas. A inexistência de um sistema local de ciência e tecnologia resultava das características estruturais da economia regional, que se sustentava nas indústrias tradicionais de capital local e nacional, que poucas relações mantêm com as atividades de pesquisa e desenvolvimento, ou na grande indústria de capital estrangeiro, cuja demanda tecnológica é atendida pelos centros de P&D da indústria matriz.

Com a implantação de indústrias representantes dos segmentos de alta tecnologia, exige-se a organização de uma estrutura institucional de apoio ao desenvolvimento científico e tecnológico.

As demandas de um sistema de ciência e tecnologia provocadas pela nova configuração da indústria paranaense são fortalecidas pelos objetivos do III PBDCT, do período de 1980-85.

O III PBDCT, no seu capítulo 3, destaca que o SNDCT deveria contar com a criação de instituições e sistemas regionais de desenvolvimento científico e tecnológico:

[...] serão adotadas medidas no sentido de incentivar a criação de órgãos e sistemas federais, regionais e estaduais de ciência e tecnologia, articulados com o SNDCT, e de programas ou fundações estaduais, voltadas ao estímulo do desenvolvimento científico e tecnológico.

A implantação da indústria de novas tecnologias no Estado, junto com as intenções do III PBDCT de regionalizar o sistema nacional de ciência e tecnologia, vem ao encontro da disposição política e da grande aspiração histórica da comunidade acadêmica e científica do Estado de estruturar um sistema de ciência e tecnologia em nível regional.

Atendendo a essa demanda, e com o apoio do CNPq, foi criado, no início da década de 80, o Concitec. Conforme analisado no capítulo 4 deste trabalho, o Concitec, posteriormente incorporado à Secretaria Especial de Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Econômico, foi a instituição articuladora da Política de Ciência e Tecnologia do Estado do Paraná, abrindo caminhos para a estruturação de um sistema regional de ciência e tecnologia.

Embora ainda pouco representativa no total da produção industrial do Estado, a indústria de base tecnológica, composta pelos setores eletroeletrônico, de informática e da indústria fornecedora ao sistema de telecomunicações, abre uma nova fronteira no processo de avanço institucional, tanto no que se refere ao nascimento de instituições voltadas para a geração e difusão de inovações, como na reestruturação do aparato institucional já existente no Paraná. Além disso, essas instituições passam a ter seus objetivos amarrados a programas de desenvolvimento de novas tecnologias e de tecnologias de ponta.

Uma das características da nova conformação do aparato institucional de apoio ao desenvolvimento tecnológico e

industrial do Estado é a sua integração. Todos os programas voltados para a inovação tecnológica da estrutura industrial do Estado contam com a participação e o esforço conjunto dessa nova estrutura. A soma de esforços, através da integração interinstitucional decorre, possivelmente, da própria fragilidade das instituições de apoio à ciência e tecnologia no Estado. A viabilização de programas de desenvolvimento de núcleos representantes dos segmentos das novas tecnologias só tem sido possível pela cooperação e pelo esforço conjunto de instituições governamentais, instituições de ensino e pesquisa e de segmentos da indústria paranaense. Ou seja, no Paraná o tripé do sistema de inovação (governo-universidade-indústria) se compõe buscando criar uma base mínima para a implantação de núcleos de inovação, capazes de se difundir para a estrutura produtiva.

5.2.1 A Reestruturação do Tecpar

A reestruturação do aparato institucional inicia-se com a transformação do IBPT em Instituto de Tecnologia do Paraná, em 1978. O Tecpar nasce com o objetivo claramente direcionado para o desenvolvimento científico e tecnológico.

[...] o objetivo maior do Tecpar é colaborar com o desenvolvimento científico e tecnológico dos setores privado e público, primordialmente no campo de aplicações à indústria no Estado do Paraná.⁸

Em 1983, o Tecpar através do intercâmbio com a Província de Hyogo, assina acordo com a Jica - Japan International Cooperation Agency - criando o Centro de Tecnologia Industrial, destinado a prestar serviços às

⁸Tecpar: Ciência, tecnologia e qualidade a serviço do Desenvolvimento. Tecpar/Secretaria da Ciência, Tecnologia, Indústria e Comércio.

indústrias dos ramos metal-mecânico e eletroeletrônico. O Centro de Tecnologia Industrial Brasil-Japão do Paraná - CTI foi construído com recursos do Tecpar, e tem como contrapartida o suprimento de equipamentos e treinamento de pessoal pelas agências oficiais japonesas.

A reestruturação do Tecpar resultou em um tipo de organização interna baseada nos conceitos de centros de tecnologia, divididos em quatro áreas: Centro de Tecnologia Industrial - CTI, Centro de Tecnologia Agroindustrial - CTA, Centro de Biotecnologia - CBT e Centro de Tecnologia Químico-Biológica - CTQB. Cada centro possui uma área de P&D, composta de um colegiado de pesquisadores.

Essas quatro áreas do Tecpar desenvolvem atividades voltadas para a Pesquisa e Desenvolvimento, análises, ensaios, consultorias e inspeções, controle de qualidade, desenvolvimento de pessoal, capacitação tecnológica, adequação, absorção e transferência de tecnologia, além da produção de biológicos. Essas atividades estão diretamente voltadas para o atendimento da comunidade empresarial e de toda a sociedade.

O Centro de Tecnologia Industrial, criado a partir do convênio com a Jica, desenvolve quatro programas distintos: o Programa de Qualidade Industrial - PQI, que se destina a introduzir melhorias na qualidade dos serviços e produtos gerados pela indústria paranaense; o Programa de Desenvolvimento Tecnológico Industrial - PDI, cujo objetivo é colaborar com a incorporação de novas tecnologias no parque industrial paranaense; o Programa de Serviços para a Qualidade - PSQ, que se destina a prestar serviços de apoio técnico (ensaios, metrologia, certificação de qualidade) e desenvolver

programas de treinamento e assessoria; e o Programa de Adequação Interna - PAI, que assegura a qualidade dos serviços internos do próprio centro.

O CTI do Tecpar desenvolve projetos especiais nas áreas de eletroeletrônica, metal-mecânica, materiais industriais, química e engenharia civil. Além disso, conta com a divisão de Serviço de Informação Tecnológica - SIT, que presta informações para o público interno e externo através de respostas técnicas, levantamentos bibliográficos, disseminação seletiva de informações, acesso à base de dados nacionais e internacionais, venda de normas técnicas e distribuição de publicações, e interage com outros sistemas de informações do país e do exterior, buscando levantamento de informações tecnológicas e industriais para a comunidade.

Em 1989, com o apoio de outras instituições do Estado, foi instituída a Incubadora Tecnológica de Curitiba - Intec, que tem por objetivo proporcionar aos empreendedores as condições necessárias ao desenvolvimento de novos projetos e de modernização dos processos já existentes.

O Centro de Tecnologia Agroindustrial foi implantado em Maringá (norte do Paraná), com o objetivo de promover a pesquisa e o desenvolvimento tecnológico de suporte às indústrias de transformação de produtos primários. O propósito de descentralizar os centros de tecnologia do Tecpar era propiciar a criação de núcleos regionais de inovação que tivessem como sustentação a base produtiva regional e um

sistema de desenvolvimento de pesquisa científica e tecnológica amparado por universidades ou centros de pesquisas locais.⁹

As áreas tradicionais químico-biológicas, que sustentaram as pesquisas desde a criação do Instituto, em 1941, também se reestruturaram ao longo da década de 80, buscando dar sustentação em termos de desenvolvimento tecnológico e prestação de serviços tecnológicos aos diferentes segmentos da economia.

A área de química industrial presta serviços em ensaios físico-químicos, consultorias técnicas e qualificação de produtos acabados, destinados ao saneamento básico. A área de química orgânica está voltada principalmente para o apoio técnico e científico à agricultura. A área de química inorgânica realiza análises de matérias-primas, insumos e produtos diversos. A área de análises biológicas, inicialmente concentrada na patologia animal, expandiu-se para as áreas de controle microbiológico e biológico, executando testes para atender principalmente à demanda do setor industrial.

Na área de biotecnologia, o Tecpar parte de sua tradição técnica e científica em biológicos e expande-se para a produção de vacinas em nível de produção industrial. O Tecpar é hoje o único fornecedor nacional da vacina anti-rábica canina e supre cerca de 70% da demanda nacional da vacina anti-rábica humana, além da produção em escala industrial de antígenos para o diagnóstico da brucelose. Além disso, o Tecpar foi um dos três institutos brasileiros a receber aprovação do Ministério da

⁹A formação dos núcleos de inovação regionais vincula-se à concepção proposta pelo PROTEC, de criação de centros universitários de irradiação e centros de apoio tecnológico a nível regional, vinculados às vantagens competitivas dinâmicas da estrutura produtiva local.

Saúde para a produção da vacina tríplice - DPT, atendendo a 30% da demanda nacional.

A reorientação do Tecpar, através de uma postura direcionada para o atendimento das necessidades tecnológicas e mercadológicas da indústria do Paraná, ampliou sua atuação no sentido de desencadear ações conjuntas entre as instituições de apoio ao desenvolvimento científico e tecnológico e a iniciativa privada. Nesse sentido, o Tecpar, coordena o Projeto Qualidade Paraná, cujo objetivo é desenvolver novos métodos gerenciais que melhor capacitem o setor empresarial para enfrentar as atuais e futuras exigências mercadológicas internas e externas.¹⁰

Na década do 80, o Tecpar abre suas fronteiras para dar suporte a um novo padrão de industrialização do Estado, direcionando-se não somente à pesquisa, dentro das novas trajetórias tecnológicas, mas, principalmente, através de seus programas de interação com as demais instituições de desenvolvimento científico e tecnológico, ao apoio às demandas de tecnologias e de novos padrões de gestão, necessários à ruptura do atraso tecnológico da indústria do Estado.

¹⁰Como consequência do convênio Brasil-Japão na constituição do CTI, surgiu o Projeto Nacional de Especialização em Gestão de Qualidade - PEGQ, inicialmente coordenado pelo Ministério da Indústria e Comércio, passando posteriormente para a Secretaria da Ciência e Tecnologia da Presidência da República. O sucesso e o desenvolvimento do programa no Paraná resultou no início da instalação, em 1992, do Instituto Brasil/Japão de Qualidade e Produtividade, de âmbito nacional. O Japão irá reproduzir, na sede, em Curitiba, as experiências de institutos tecnológicos em funcionamento no Japão e em países do Sudoeste Asiático.

5.2.2 A Criação do Centro de Integração Tecnológica do Paraná - Citpar

Um dos importantes avanços em termos da estruturação de um sistema institucional de Ciência e Tecnologia do Estado foi a criação, em 1985, do Citpar. O órgão foi criado especialmente para promover o desenvolvimento tecnológico e industrial do Paraná, articulando parcerias entre os setores empresarial, instituições de pesquisa e instituições de apoio e fomento. A principal função do Citpar é a articulação de parcerias que viabilizem o processo de geração e difusão de inovações, desenvolvendo ações voltadas para facilitar arranjos institucionais que possibilitem a difusão, absorção e desenvolvimento de tecnologias estratégicas; desenvolver programas e articulações institucionais que viabilizem a implantação de pólos tecnológicos industriais; desenvolver ações voltadas para a atração de investimentos de indústrias de tecnologia de ponta; e desenvolver programas de formação de recursos humanos de apoio ao desenvolvimento de novas tecnologias e programas voltados para o aumento da competitividade da indústria do Estado.¹¹

O Citpar não se apresenta como uma instituição executora. Sua principal característica é a de criação dos nexos entre as fontes de tecnologia e a apropriação produtiva da inovação tecnológica. Para tanto, procura aproximar e integrar os agentes e desobstruir os canais que possibilitem o fluxo de informações entre os agentes interessados e aptos a inovar.

¹¹CITPAR. Relatórios de Atividades 1986-93. Curitiba, 1993.

Para viabilizar suas ações, conta com uma estrutura organizacional extremamente enxuta, representada em média por dez pessoas em atividades de comando e gerência e alguns poucos auxiliares administrativos.

O Citpar é uma sociedade civil sem fins lucrativos, que conta com a colaboração de parceiros representantes do setor governamental, das instituições de ensino e pesquisa, de instituições representantes da sociedade civil e de empresas privadas do Estado. Como parceiros do setor governamental, destacam-se: Secretarias do Estado, Prefeitura de Curitiba, Companhia de Desenvolvimento de Curitiba (CIC), Banco Regional de Desenvolvimento do Extremo-Sul (BRDE), Tecpar, Minerais do Paraná S/A (Mineropar), Companhia Paranaense de Energia Elétrica, Superintendência da Industrialização do Xisto (SIX, da Petrobrás) e Secretaria de Ciência e Tecnologia da Presidência da República.

Conta com a participação de instituições de ensino e pesquisa do Estado, destacando-se a Universidade Federal do Paraná (UFPR), Pontifícia Universidade Católica do Paraná, e o Centro Federal de Educação Tecnológica (Cefet). Em relação ao segmento empresarial, são associadas do Citpar importantes indústrias do setor privado instaladas no Estado. Dentre elas destacam-se a Equitel S/A, Equipamentos e Sistemas de Telecomunicações, IBM do Brasil, SID Informática, YOK equipamento S/A, Chaulnes do Brasil Indústria e Comércio de Produtos Alimentícios, Indústria de Papel e Celulose Arapoti; Novo Nordisk Bioindustrial do Brasil, Parnaplast Indústria de Plásticos. Além dessas, o Citpar conta com a colaboração e participação de segmentos da sociedade civil, dentre essas a

Federação das Indústrias do Estado do Paraná (FIEP), Serviço de Apoio à Micro e Pequena Empresa do Paraná (Sebrae/PR), Sociedade Rádio Emissora Paranaense - Canal 12, Sociedade de Usuários de Computadores e Equipamentos Subsidiários (Sucesu), e o Instituto de Bioengenharia Erasto Gaertner.

Iniciou suas atividades com o objetivo de estruturar no Estado um pólo de prestação de serviços em informática e implantar um curso de mestrado nessa área. No entanto, já a partir de 1986, amplia suas estratégias de ação, definindo outros campos de desenvolvimento de tecnologias de interesse do Estado, tais como biotecnologia, química fina, novos materiais, mecânica de precisão e conservação de energia.

Para sustentar a difusão de inovações dentro da estrutura produtiva do Estado, o Citpar se apóia em intercâmbio com outros países, articulando cooperações científicas, industriais e tecnológicas. Mantém convênio com a Universidade de Compiègne, França. Alguns programas na área de informática industrial contaram com o apoio dessa universidade francesa. Atualmente, estão sendo desenvolvidos projetos de transferência de tecnologia na área de alimentos e de cosméticos. Outro convênio firmado através da interveniência do Citpar, foi o programa de cooperação técnica com o Canadá, visando, através de *joint ventures*, absorver tecnologias de empresas na área de eletro-mecânica daquele país.

Em 1992, foi assinado um convênio de cooperação técnica entre o Citpar e a Agência Alemã para a Cooperação Técnica - GTZ, com o apoio da FIEP, Sebrae/PR e BRDE. O convênio tem por objetivo o fortalecimento qualitativo das pequenas e médias empresas do Estado, visando melhorar seu desempenho no mercado

nacional e internacional. Os principais programas a serem desenvolvidos através da cooperação com a agência alemã referem-se a acordos de transferência de tecnologia para as empresas paranaenses, transferência da experiência de empresários da Alemanha na gestão tecnológica e econômica, criação e atração de empresas, a formação de *joint ventures* com empresas alemãs, transferência mútua de informações sobre mercado e apoio à comercialização internacional, além de programas de capacitação de recursos humanos.

Além desses, outros convênios de cooperação e integração tecnológica foram firmados com instituições nacionais e internacionais. Dentre esses estão os realizados com o Ministério da Ciência e Tecnologia para a implantação de Pólos Tecnológicos no Paraná; com a Pontifícia Universidade Católica do Paraná, para cooperação tecnológica; com a Frenche-Comté, para a instalação de um Centro Franco-Brasileiro de Microtécnicas; com a Petrobrás, para o gerenciamento da implantação do Pólo Tecnológico de São Mateus do Sul, visando ao aproveitamento e desenvolvimento do xisto.

O Citpar, desde a sua criação, tem atuado como uma instituição articuladora de projetos e ações que facilitam a comunicação e a integração entre as empresas, associações de classe, instituições de pesquisa e o governo em seus três níveis. Sua atuação facilitadora de intercâmbio tem gerado sinergias, impulsionando a modernização dos segmentos tradicionais da indústria do Paraná e possibilitando o desenvolvimento dos segmentos representantes do novo paradigma tecnológico, dentro da estrutura industrial do Estado.

5.2.3 A Estrutura de Ensino e Pesquisa

Atualmente, a estrutura de ensino e pesquisa do Estado conta com cursos de graduação e pós-graduação ofertados pela Universidade Federal do Paraná, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, as Universidades Estaduais de Londrina, Maringá, Ponta-Grossa e Oeste do Estado, o Centro Federal de Educação Tecnológica, que dispõem de curso de graduação e pós-graduação na área de informática, além de mais de 40 faculdades isoladas localizadas em cidades de médio porte.

O avanço qualitativo do ensino e da pesquisa do Estado, ao longo dos anos 80, ocorreu principalmente pela ampliação da estrutura de pós-graduação e pela qualificação dos professores em nível de mestrado e doutorado.¹²

Apesar do avanço quantitativo e qualitativo da estrutura de ensino e pesquisa das universidades no Paraná, existem, principalmente nas universidades públicas, resistências a uma maior integração da pesquisa universitária com os núcleos de novas tecnologias no setor produtivo. As principais razões desse distanciamento centram-se em questões como a apropriação indevida dos resultados da pesquisa científica por segmentos do setor privado e a possibilidade de privatização das universidades.

No entanto, observa-se mais recentemente uma mudança na postura de algumas instituições e de alguns departamentos universitários, principalmente os ligados às áreas tecnológicas e do setor produtivo, que reconhecem as vantagens dessa

¹²A Universidade Federal do Paraná conta hoje com 26 cursos de mestrado e 10 cursos de doutorado, em sua maioria criados ao longo da década de 80, além dos cursos de especialização e de extensão. As universidades estaduais contam com 17 cursos mestrado e doutorado, onde estão sendo executados mais de 1.100 projetos de pesquisa.

parceria, uma vez que têm possibilitado a abertura de novos temas de trabalhos de pesquisa, a aplicação real dos resultados, a maior divulgação do trabalho científico e a incorporação ao trabalho científico de respostas dadas pelo setor produtivo.

Além da estrutura de ensino e pesquisa, em nível de graduação e pós-graduação, existe no Paraná uma rede de ensino técnico-profissional, mantida pelo governo e por entidades ligadas ao empresariado.

Uma das instituições que se reestruturou para o atendimento da demanda do mercado de trabalho dos segmentos industriais de novas tecnologias foi o Cefet. Essa instituição prepara técnicos em nível de 2^o grau nas áreas de eletrônica, eletrotécnica, mecânica, telecomunicações, edificações e desenho industrial.

O Cefet/PR, como instituição de ensino profissionalizante de 2^o e 3^o graus, tem desenvolvido vários mecanismos bem sucedidos de interação com o setor produtivo. Através da Direção de Relações Empresariais - Direp, vem atuando em atividades relacionadas à produção de projetos industriais, pesquisas tecnológicas, orientação profissional aos alunos, estágios, relacionamento com as empresas e cursos extraordinários.

A operacionalização dessas atividades vem sendo executada com a orientação do Conselho Empresarial, órgão consultivo da Diretoria Geral, que visa à articulação do Cefet com as empresas.

Esse programa de interação conta com atividades relacionadas com visitas planejadas a empresas, com o objetivo

de adaptar o *curriculum* da escola às exigências das empresas; mesas redondas com as empresas, visando analisar a grade curricular; encontro com os responsáveis pelo recrutamento, seleção e treinamento das empresas, com o objetivo de avaliar a demanda de mão-de-obra segundo categorias funcionais, a curto, a médio e longo prazos; programa de recrutamento de estagiários-alunos do Cefet, com correspondente acompanhamento e avaliação. Além disso, desenvolve programas de estágios para professores em sua área de atuação.

Na área de pesquisas tecnológicas, através do Balcão de Teses, o Cefet vem desenvolvendo um modelo de cooperação estreita com as empresas do Estado. Nesse programa, as empresas formulam problemas que são comparados com as indagações dos professores e estudantes, podendo resultar na preparação sistemática do assunto a ser tratado em teses de alunos. O custo do estudo corre por conta da empresa. O aluno e o professor recebem uma bolsa de estudo, como incentivo à pesquisa.

Vinculada ainda à Divisão de Pesquisa, criou-se a seção de produção escolar, que atende a encomendas de qualquer pessoa física ou jurídica no tocante a projetos industriais, fabricação de peças, equipamentos e ferramentas, testes físicos e ensaios para a indústria. O Cefet também é um dos parceiros da Incubadora Tecnológica de Curitiba e tem atuado no sentido de propiciar condições favoráveis ao aluno empreendedor para a constituição de novas empresas de base tecnológica.

No programa de integração universidade-indústria, o Instituto Euvaldo Lodi - IEL vem atuando nas principais cidades

do Estado, oferecendo vários programas de estágio e treinamento para universitários.

O Paraná conta ainda com outras instituições de ensino técnico-profissional e instituições de formação profissional ligadas ao empresariado. O Instituto Politécnico de Londrina forma técnicos em agrimensura, eletrônica e eletrotécnica e o de Curitiba oferece cursos de química e saneamento.

O Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - Senai mantém 18 unidades de formação profissional localizadas nas principais regiões do Estado. Duas unidades são escolas técnicas de 2º Grau: o Centro Técnico de Telêmaco Borba, importante pólo industrial de papel e celulose do Estado, e a Escola Técnica de Saneamento de Curitiba, instalada na Cidade Industrial de Curitiba.

O Serviço Nacional de Aprendizagem - Senac dispõe de cursos profissionalizantes em diferentes níveis, principalmente nas áreas de escritório, venda, propaganda, saúde, hotelaria, informática, turismo, administração e gerência.

O Paraná possui hoje uma extensa rede de ensino, que vai desde a formação de pesquisadores em nível de mestrado e doutorado, até a formação de mão-de-obra diretamente ligada à produção. Além da própria ampliação e diversificação da estrutura de ensino e pesquisa, ao longo dos anos 80 começam a se delinear algumas experiências de programas integrados entre as instituições dessa estrutura e o setor produtivo do Estado.

No âmbito do 2º Grau, destaca-se o Cefet/PR como experiência bem sucedida de integração com o setor produtivo. Contudo, a situação geral do ensino de 2º Grau é bastante crítica, uma vez que a maioria dos cursos possui pouca

funcionalidade para atender aos requisitos impostos pela reestruturação da indústria, dentro de um novo paradigma tecnológico.

Ao longo da década de 80, amplia-se a rede de instituições de ensino universitário no Paraná, com a implantação de universidades e faculdades nos mais importantes centros industriais do Estado. Ainda existe uma enorme distância entre as instituições de ensino superior do Estado e os requisitos necessários ao desenvolvimento tecnológico da indústria. O número de cursos de graduação nas áreas de ciências humanas e sociais é superior ao das ciências exatas e, nessas últimas, existe uma disfunção entre os seus conteúdos programáticos e as necessidades tecnológicas impostas pelo novo paradigma técnico-econômico.

Houve um crescimento bastante significativo do ensino de pós-graduação, principalmente dos cursos de doutorado e mestrado na Universidade Federal do Paraná, na Pontifícia Universidade Católica do Paraná e nas Universidades de Londrina e Maringá. No entanto, as experiências bem sucedidas de integração pesquisa/produção têm de ser ampliadas e difundidas,

A estrutura de pesquisa e pós-graduação do Estado tem hoje um potencial, pelo menos em termos quantitativos, para dar respostas concretas às necessidades de reestruturação tecnológica da indústria paranaense. O ensino e a pesquisa em nível de pós-graduação pode se reorientar, integrando a pesquisa acadêmica às demandas tecnológicas da indústria.

A estrutura de pesquisa e pós-graduação do Estado tem um potencial de criar sinergias em termos de desenvolvimento de

novas tecnologias no Estado, desde que se difundam as experiências exitosas de integração pesquisa/produção.

5.2.4 Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas do Paraná - Sebrae/PR

Em 1990, o Decreto nº 99.570 desvincula o Cebrae da administração pública federal, transformando-o em serviço social autônomo, que passa a denominar-se Sebrae - Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. O Sebrae é uma entidade sem fins lucrativos, mantida e administrada pela iniciativa privada.

Seu objetivo é o planejamento, coordenação e orientação de programas técnicos, projetos e atividades das micro e pequenas empresas.

Para dar sustentação operacional aos objetivos do Sebrae, foram criados Sebraes em nível de unidades da Federação.

Com o Decreto nº 99.570, o Centro de Apoio à Pequena e Média Empresa do Paraná - Ceag/PR transforma-se em Sebrae/PR.

O Sebrae/PR está instalado em cinco escritórios regionais (Curitiba, Cascavel, Londrina, Maringá e Pato Branco), sete mini-escritórios instalados em cidades de médio porte e doze 12 postos avançados.

As diretrizes básicas do Sebrae/PR para as micro e pequenas empresas estão direcionadas para a modernização empresarial, difusão de informações, desenvolvimento tecnológico e melhoria da competitividade.

Voltados para essas diretrizes, implantaram-se programas tais como o Balcão Sebrae, o Programa de Qualidade e

Produtividade e o Programa de Modernização Empresarial. Estão sendo desenvolvidos estudos e pesquisas setoriais e regionais e implantou-se o programa estadual de informatização. Através deles, o Sebrae/PR já atendeu a mais de 50 mil pequenas e médias empresas do Estado (um terço do universo empresarial paranaense).

O Programa Balcão Sebrae é uma central de informações que esclarece desde dúvidas sobre legislação, tributação, registro de empresas, até questões complexas de gerenciamento e administração.

O Programa de Modernização Empresarial tem por objetivo a difusão de modernas técnicas de gestão empresarial nas áreas tecnológica e financeira. Para tanto, tem criado programas de treinamento (nas áreas de qualidade e produtividade, gerenciamento, *marketing*, vendas e finanças), seminários, encontros e palestras, e vem desenvolvendo o Projeto Terceirização.

Uma das estratégias do Sebrae/PR tem sido a de desenvolver programas em parceria com outras instituições de apoio e difusão tecnológica do Estado.

5.2.5 Instituições de Pesquisa e Apoio Econômico

Além das instituições diretamente vinculadas ao desenvolvimento científico e tecnológico e à sua difusão e apropriação pelo setor produtivo, o Paraná possui uma estrutura institucional composta por órgãos públicos e privados nas áreas de pesquisa, planejamento e promoção econômica.

O Ipardes, vinculado à Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral, tem por finalidade apoiar o

governo nas áreas de pesquisas sociais e econômicas aplicadas, através da execução de estudos, projetos e programas de apoio ao Sistema de Planejamento, acompanhamento e diagnóstico da economia estadual e formulação da política estadual de desenvolvimento. Além disso, o Ipardes é responsável pelo programa de treinamento e aperfeiçoamento de pessoal na área econômica e social e pelo levantamento e divulgação de informações estatísticas do Estado.

Na área de apoio e desenvolvimento de pesquisa agrícola, o Estado conta com a atuação do Instituto Agrônomo do Paraná - Iapar e da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa. O Iapar está vinculado à Secretaria de Estado da Agricultura e Abastecimento e tem por objetivo desenvolver pesquisas com vistas ao melhoramento tecnológico da produção agropecuária do Estado. A Embrapa, vinculada ao Ministério da Agricultura, tem no Paraná diversas unidades de atuação: o Centro Nacional de Desenvolvimento da Soja, em Londrina; o Centro Nacional de Pesquisa de Florestas, em Colombo; gerências do Serviço de Produção de Sementes Básicas em Ponta Grossa e Maringá; e um grupo de Trabalho do Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos, em Curitiba.

A Superintendência dos Recursos Hídricos e Meio Ambiente - Surehma desenvolve trabalhos de manutenção da água, ar e solo, análises laboratoriais, administração de recursos de águas subterrâneas e superficiais e controla a poluição ambiental.

A Mineropar tem como objetivo estimular o descobrimento e aproveitamento de recursos minerais; pesquisa, lavra, beneficiamento e industrialização de minérios, desenvolvimento

de estudos e da tecnologia mineral, além da prestação de serviços especializados em mineração.

O Estado possui hoje uma série de instituições civis, representativas do empresariado ou mantidas pela sociedade civil. Destacam-se, dentre outras, a Federação das Indústrias do Paraná, o Instituto Euvaldo Lodi, o Serviço Social da Indústria, o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial e o Serviço Nacional do Comércio.

O governo do Estado, em associação com entidades representativas do empresariado, mantém o Centro de Comércio Exterior do Paraná - Cexpar, que tem por objetivo realizar estudos sobre a exportação de produtos paranaenses, prestar assistência técnica às empresas exportadoras e importadoras, promover produtos paranaenses no exterior e assessorar a formação de consórcios e outras organizações ligadas ao comércio externo.

O Centro de Pesquisa Eloy Gomes pertence à Ocepar - Organização das Cooperativas do Estado do Paraná. É considerado um dos mais modernos na área, desenvolvendo diversas variedades de sementes de trigo, milho e soja, para serem repassadas aos agricultores cooperativados.

A Bolsa de Negócios é uma entidade privada que facilita negócios, promovendo encontros empresariais e coordenando a geração e divulgação de informações sobre serviços, equipamentos e produtos demandados ou ofertados pelas empresas.

5.3 A ESTRUTURA DE FINANCIAMENTO AO DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO

A estrutura de financiamento ao capital industrial foi praticamente destruída ao longo dos anos 80, decorrente do esgotamento do padrão de financiamento da economia brasileira.

Os investimentos em indústrias de novas tecnologias envolvem elevado grau de incerteza e altíssimos riscos. Portanto, a viabilização econômica de projetos nessas indústrias respalda-se em programas de apoio financeiro, capitais de risco e linhas especiais de crédito das instituições de financiamento ao capital industrial.

A ausência de uma política industrial e a ruptura do padrão de financiamento da economia brasileira transformaram o BNDES, ao longo dos anos 80, num agente financeiro à disposição dos setores geradores de divisas. Embora recentemente tenham sido criadas linhas especiais de crédito para indústrias de novas tecnologias, as elevadas taxas de juros e as exigências de garantias tornam o sistema financeiro praticamente inacessível aos novos investimentos nas indústrias de alto risco e incerteza, como é o caso das indústrias de novas tecnologias.

Por outro lado, os recursos do governo federal destinados ao financiamento a atividades de desenvolvimento científico e tecnológico foram fortemente reduzidos a partir de meados da década de 80. Nos anos 80, a infra-estrutura de ciência e tecnologia sofreu um progressivo enfraquecimento político e financeiro, com a perda de técnicos e cientistas e com a redução dos recursos orçamentários. Os recursos do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico,

representavam, em 1990, menos de 1/4 dos recursos disponíveis em 1984. Apesar da criação do PADCT (Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico), em 1984, a soma dos recursos dos dois programas representa menos da metade dos recursos destinados ao desenvolvimento científico e tecnológico em 1984.¹³

No caso do Paraná, a estrutura institucional de fomento e financiamento ao setor industrial também passou, ao longo da década de 80, por um progressivo enfraquecimento e desarticulação. Os dois Bancos de Desenvolvimento regionais (Badep e BRDE), que desempenharam papel fundamental na industrialização do Paraná, na década de 60 e 70, tiveram suas funções esvaziadas ao longo dos anos 80, resultando na extinção do Badep em 1991, sendo as suas funções parcialmente assumidas pelo Banestado.

O Funcitec, cujos recursos deveriam abrir um canal de financiamento a projetos de pesquisa oriundos de empresas, não se efetivou como um instrumento de fomento a projetos de desenvolvimento tecnológico das empresas do Estado.

O Artigo 205 da Constituição Estadual, que destinava um limite mínimo da receita tributária do Estado para o fomento à pesquisa científica e tecnológica, ainda não foi regulamentado.

Portanto, a questão do financiamento ao desenvolvimento industrial científico e tecnológico tem sido um dos grandes obstáculos para um maior impulso ao desenvolvimento dos segmentos de novas tecnologias, que são aqueles que envolvem maiores riscos e incertezas e, por isso mesmo, necessitam de linhas de financiamento específicas.

¹³SUZIGAN, A indústria ...

5.3.1 As Instituições de Financiamento no Âmbito Federal

Os canais institucionais de recursos para o financiamento à pesquisa científica e tecnológica em nível federal passam pelo Ministério da Ciência e Tecnologia, e pelo Ministério de Educação, concentrando-se no CNPq, Capes e Finep.

No âmbito do Ministério da Ciência e Tecnologia, desenvolvem-se três programas e linhas de financiamento: o Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico, o Programa de Recursos Humanos para o Desenvolvimento Tecnológico e o Fundo Nacional para o Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

O PADCT é resultado de convênio, iniciado em 1984, entre o Governo Brasileiro e o Banco Mundial. O Programa tem por objetivo a eliminação de pontos de estrangulamento no desenvolvimento científico e tecnológico, através do estímulo à área e a programas especificamente selecionados. Seu subprograma de tecnologia industrial básica financia estudos de política tecnológica industrial, formação e capacitação de recursos humanos, informação tecnológica e metrologia, normalização e qualidade industrial.

O PADCT tem como beneficiários as universidades, centros de pesquisa e empresas. As agências financiadoras envolvidas com o PADCT são: Finep, CNPq, Capes, tendo como fonte de financiamento o Bird, com contrapartida de recursos da União.

O Programa RHAE destina-se a projetos institucionais, com modalidade de bolsa para a formação de recursos humanos de alto nível, especializações e treinamento não vinculados a obtenção de títulos acadêmicos. Criado em 1987, tem apresentado aumento da participação das empresas privadas. Mantém linhas de

financiamento para tecnologias avançadas, tecnologia industrial básica, infra-estrutura econômica e inovação/modernização industrial (destinadas exclusivamente às empresas produtivas).

O FNDCT destina-se ao financiamento a universidades, centros de pesquisa e outras instituições de pesquisas sem fins lucrativos. É a principal fonte de recursos para o financiamento da pesquisa científica no país e tem sofrido uma sensível redução a partir da segunda metade da década de 80.

O CNPq tem a função de coordenar, executar e fomentar a pesquisa. Sua ação de fomento tem se orientado para o pesquisador, através da concessão de bolsas de estudos no país e no exterior. Tem suas atividades divididas em Programas Básicos e Programas Especiais. Os Programas Básicos absorvem a maior parte dos recursos do CNPq e destinam-se à formação de recursos humanos e fomento à pesquisa. Merecem destaque nos Programas Especiais o PCDT, destinado a promover a integração entre instituições de P&D, universidades e setor produtivo, e o SOFTEX 2000, direcionado para a concessão de bolsas e auxílios a projetos do setor de informática.

A Finep sucedeu o Fundo de Desenvolvimento Técnico-Científico, do Banco de Desenvolvimento Econômico e Social - Funtec/BNDES, no financiamento à Ciência e Tecnologia. A Finep é a Secretária Executiva do FNDCT, cuja ação de fomento direciona-se para projetos institucionais.

A atuação da Finep está estruturada para o financiamento de universidades, institutos de pesquisas, empresas produtivas e empresas de consultoria, direcionando seus recursos para pesquisa científica, pesquisa aplicada e tecnológica e para atividades de pré-investimento.

A Capes atua na concessão de bolsas de estudos para a formação e aperfeiçoamento do corpo docente das universidades. Na década de 80, iniciou um programa destinado à infraestrutura dos cursos de pós-graduação. Embora exista um programa destinado à integração das instituições de ensino com o setor produtivo, suas ações limitam-se à oferta de serviços das universidades para empresas que demandam testes e ensaios em laboratórios.

Além desses instrumentos de financiamento, destaca-se, em nível federal, o Fundo de Incentivo à Pesquisa Científica e Tecnológica, que conta com recursos provenientes de 2,5% do lucro líquido do Banco do Brasil e tem por objetivo apoiar projetos com grande potencial de aplicabilidade nas atividades de Ciência e Tecnologia.

Também o BNDES, que recentemente instituiu programas explicitamente destinados à capacitação tecnológica da indústria e à compra de bens de capital fabricados no país, implantou novas linhas de financiamento destinadas a financiar os investimentos voltados para a reestruturação industrial.

Com esse objetivo, foram desenvolvidos dois programas, o Programa de Tecnologia e o Programa de Reestruturação e Racionalização Empresarial.

O Programa de Tecnologia compreende três subprogramas:

- capacitação tecnológica - destinada ao financiamento e ao desenvolvimento de produtos e processos, incluindo compra, absorção e adaptação de tecnologia;
- qualidade e produtividade - destina-se a financiamentos direcionados ao aumento da qualidade e produtividade, incluindo gastos com consultoria,

treinamento, mudança de *leiaute*, adaptação de máquinas, compra de equipamentos de informática e aquisição de *software*;

- capitalização de empresas de base tecnológica - apóia, através de participação acionária, empresas de base tecnológica, em fase de *start-up*, de expansão e de desenvolvimento, bem como companhias regionais de capital de risco.

O Programa de Reestruturação e Racionalização Empresarial destina-se a apoiar as empresas que desejem adquirir ou agrupar outras unidades segundo a diretriz de aumento de competitividade. Os itens financiáveis referem-se à compra de ações ou cotas de empresas; gastos com consultorias para projetos e gerenciamento do processo de reestruturação; investimentos fixos; gastos com modernização do processo produtivo, incluindo adequação de equipamentos, automação, controle de qualidade e gastos com treinamento de pessoal e tecnologia; e gastos com modernização organizacional, incluindo aperfeiçoamento gerencial e informatização.

Mais recentemente, vêm sendo instituídas novas formas de apoio tanto a empresas de base tecnológica, como a entidades gestoras dos pólos tecnológicos. O BNDES, através do BNDESPAR, tem uma linha de participação acionária em empresas de capital de risco ligadas a pólos científico-tecnológicos. A Finep, o CNPq e o Sebrae também possuem linhas de crédito para atividades inerentes aos pólos tecnológicos. Essas linhas de financiamento são ainda muito novas, não estando completamente consolidadas.

5.3.2 As Instituições de Financiamento no Âmbito Estadual

Em nível estadual, os dois bancos que atuaram como agentes financeiros do desenvolvimento industrial do Paraná foram perdendo o seu poder indutor no desenvolvimento industrial do Estado, uma vez que passaram a atuar como agentes financeiros do BNDES no Paraná e como financiadores de outras linhas de recursos (Finep, linhas externas etc.). Além disso, no início da década de 90, o Badep foi extinto e suas funções foram parcialmente assumidas pelo Banco do Estado do Paraná.

No entanto, a atuação do BANESTADO como agente financeiro de fomento industrial de longo prazo tem esbarrado nas resistências internas próprias de um banco comercial, que tem como objetivos a rentabilidade e o retorno do capital. A desativação do Badep deixa uma lacuna institucional, no que se refere à capacidade indutora do desenvolvimento tecnológico da indústria paranaense. Dentro de uma perspectiva de política industrial e tecnológica para a economia paranaense, o Badep poderia assumir um importante papel em termos de políticas estruturantes de financiamento, através do gerenciamento de fundos de desenvolvimento tecnológico e do direcionamento desses fundos para os segmentos eleitos como prioritários, dentro de uma nova perspectiva tecnológica para a indústria do Paraná.

Em 1986, foi instituído, pela Lei nº 8.387, o Fundo Estadual de Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Paraná - Funcitec, que tinha por finalidade promover os meios necessários ao desenvolvimento de atividades científicas e/ou tecnológicas; capacitar financeiramente pessoas jurídicas; promover o apoio financeiro aos estudos, pesquisas e programas

prioritários de desenvolvimento científico e tecnológico; apurar o aperfeiçoamento de técnicas, processos e produtos; e apoiar a absorção, utilização e difusão de tecnologia apropriadas à região.

O Fundo deveria contar com recursos provenientes de dotação orçamentária do governo do Estado, de créditos adicionais que lhe fossem destinados, de repasses de recursos advindos das instituições financeiras e de desenvolvimento do Estado, de recursos provenientes de incentivos fiscais, auxílios, subvenções, contribuições, transferências e participações em convênios.

O Funcitec, cujos recursos poderiam abrir um canal de financiamento a projetos de pesquisa oriundos de empresas, não se efetivou como um instrumento de fomento a projetos de desenvolvimento tecnológico das empresas do Estado. A crise econômica e financeira do Estado, aliada à falta de vontade política, impediu a consolidação desse Fundo.

A Constituição Estadual de 1988 traz um capítulo especial dedicado à Ciência e Tecnologia. O Artigo 205 desse capítulo define que o governo do Estado do Paraná destinará, anualmente, uma parcela de sua receita tributária, não inferior a 2%, para o fomento da pesquisa científica e tecnológica, que será destinada em duodécimos, mensalmente, e será gerida por órgãos específicos com representação paritária do Poder Executivo e das comunidades científica, tecnológica, empresarial e trabalhadora, a ser definida por Lei.

Pela dificuldade de se chegar a um consenso entre as partes envolvidas (Poder Executivo, comunidade científica e empresarial), o Artigo 205 ainda não foi regulamentado.

Dessa forma, percebe-se que na segunda metade da década de 80 havia uma grande preocupação em criar fontes de financiamento voltadas para o desenvolvimento científico e tecnológico do setor produtivo do Estado. No entanto, os esforços de regulamentação e institucionalização não chegaram a ser operacionalizados, em parte pela crise financeira do Estado, mas principalmente por falta de apoio político. A imobilização dos esforços de criação de fundos de financiamento destinados a dar impulso ao desenvolvimento tecnológico do Estado, aliada à desativação do Badep, elimina um importante instrumento de política industrial e tecnológica em nível local. Com a inexistência de fundos de financiamento e de instituições financeiras capazes de direcionar seletivamente o desenvolvimento industrial e tecnológico do Estado, a indústria paranaense fica submetida e dependente das fontes e fundos nacionais de financiamento.

Em março de 1993, foi instituído o Programa Bom Emprego Industrial Urbano, coordenado pela Secretaria Especial da Indústria e Comércio e operacionalizado pelo Banestado. O Programa Bom Emprego financia a implantação, expansão e modernização da pequena e microempresa industrial no Paraná. Como o programa não tinha por objetivo apoiar seletivamente o desenvolvimento tecnológico da indústria do Estado, o grande fluxo de financiamento direcionou-se para os segmentos mais tradicionais da indústria, principalmente para os setores de confecção, mobiliário, minerais não-metálicos, madeira, metalurgia, plásticos e alimentos.¹⁴

¹⁴Conforme relatório da Diretoria de Operações de Fomento do BANESTADO.

Em maio de 1994, foram instituídas inovações no Programa Bom Emprego, com incentivos a gastos em P&D em nível de empresas, ou a gastos destinados a convênios de P&D entre empresas e instituições de pesquisa, desde que contratados com instituições localizadas no Estado do Paraná. Além desses, foram instituídos os incentivos especiais aos gêneros de mecânica, material elétrico e de comunicações e material de transporte, desde que essas indústrias adquirissem no mínimo 40% de peças, partes e componentes produzidos por fabricantes paranaenses.

A introdução dessas inovações do Programa Bom Emprego teve como objetivo eliminar a principal distorção do programa (falta de seletividade e incentivo à P&D), direcionando-o para o desenvolvimento de segmentos mais modernos da estrutura industrial, além de incentivar o desenvolvimento da pesquisa empresarial e estimular a interação com instituições de pesquisa tecnológica do Estado.

Como agente financeiro do BNDES, o Banestado também opera com os programas de financiamento para a aquisição de máquinas e equipamentos novos através do Finame/BNDES e para a instalação, ampliação, realocização e modernização industrial, através do POC/BNDES.

Em 1993, pela institucionalização do Programa Paranaense de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Micro e Pequena Empresa - PADT, o Banco Regional de Desenvolvimento do Extremo Sul - BRDE passou a atuar com uma linha de financiamento a microempresas em fase de instalação ou já instaladas, direcionadas a projetos de pesquisa e desenvolvimento de novos materiais, aperfeiçoamento de produtos e processos,

transferência de tecnologia, comercialização pioneira e registro de marcas e patentes no Brasil ou no exterior. A aprovação do projeto é feita por um comitê técnico integrado pelo SENAI, Tecpar, Cefet, Sebrae, Secretaria da Indústria e Comércio e FIEP, sob a coordenação do BRDE. O PADT conta com recursos do Tesouro do Estado, que são contabilizados à conta de um Fundo de Apoio à Tecnologia, contemplando projetos em até US\$ 20 mil.

Outro programa regulamentado recentemente dentro da linha de apoio tecnológico foi o Programa de Apoio Tecnológico às Micro e Pequenas Empresas, através do convênio Finep/Sebrae. Destina-se a desenvolver trabalho de assistência tecnológica junto às micro e pequenas empresas produtoras de bens e serviços, com o objetivo de facilitar o acesso a tecnologias disponíveis, incentivar o desenvolvimento de novas tecnologias e estimular a melhoria da qualidade e o aumento da produtividade e competitividade. Embora o controle do processo decisório seja do Sebrae nacional, os agentes estaduais (Sebrae/estaduais) monitorarão o programa através da identificação das empresas com carência tecnológica e da análise dos projetos.

5.4 REESTRUTURAÇÃO DA INDÚSTRIA PARANAENSE E AS INOVAÇÕES INSTITUCIONAIS

Ao longo dos anos 80, ocorre também no Estado uma disfunção das estruturas institucionais de apoio ao desenvolvimento industrial, face às novas necessidades de romper com o atraso tecnológico da indústria já estabelecida, de se criar instrumentos capazes de atrair os segmentos de

novas tecnologias para o Estado e de desenvolver, em nível local, um sistema de ciência e tecnologia capaz de criar sinergias e induzir a formação de núcleos de inovações setoriais ou regionais.

O desenho institucional e as relações de cooperação que se estabelecem entre as instituições dependem da especialização da estrutura produtiva, do padrão de industrialização e da política industrial e de ciência e tecnologia voltadas para a reestruturação produtiva. Em nível nacional, assim como no Paraná, a estrutura institucional existente estava voltada para apoiar e viabilizar um padrão de industrialização baseado em paradigmas da Segunda Revolução Industrial, sustentada pelo processo de internacionalização, no qual o acesso à tecnologia se dava através das multinacionais ou de licenciamentos.

As instituições de apoio ao desenvolvimento industrial existentes no Estado perderam sua funcionalidade, uma vez que estavam direcionadas basicamente para induzir o crescimento industrial. As estruturas institucionais da forma como foram constituídas ao longo dos anos 60 e 70 não mais atendiam às necessidades impostas à reestruturação produtiva da indústria e à implantação de indústrias representantes das novas tecnologias.

Dessa forma, para acompanhar uma nova proposta de desenvolvimento industrial do Estado, orientada para a inserção da economia paranaense na reestruturação produtiva e para a implantação de núcleos de inovação baseados em novos paradigmas tecnológicos, processou-se, ao longo dos anos 80, o desmonte ou reestruturação do aparato institucional existente.

O Tecpar, principal instituição de pesquisa, reestrutura-se para atender à demanda tecnológica do setor produtivo, desenvolvendo programas direcionados à pesquisa tecnológica e à sua transferência para o setor produtivo, além de programas que buscam apoiar a pesquisa e o desenvolvimento e as iniciativas inovadoras do setor privado.

As universidades do Estado também têm acordado para a necessidade de orientar as atividades de pesquisa para a solução dos problemas tecnológicos do setor produtivo. Começam a se desenvolver alguns mecanismos de vinculação voltados para a geração e difusão de inovações, tais como convênios de cooperação entre as universidades e grupos de empresas, acordos de cooperação e desenvolvimento tecnológico, instalação de incubadoras de empresas de base tecnológica com a participação da pesquisa universitária.

Apesar do avanço a partir dos anos 80, o processo de interação entre universidades e empresas no Estado está apenas iniciando, uma vez que o potencial de desenvolvimento da pesquisa das universidades do Estado, acoplado às necessidades impostas pelas especificidades da estrutura produtiva dos principais núcleos regionais, é ainda uma vertente a ser explorada. Observam-se, principalmente nas universidades públicas, resistências contra os projetos de pesquisa aplicada, desenvolvidos em parcerias com empresas.

A inovação, em termos institucionais, voltada para o processo de geração e difusão de novas tecnologias no Estado é o desenvolvimento de uma estrutura intermediária de transferência de tecnologias da fonte geradora até a apropriação pelo setor produtivo. Dentro dessa nova

perspectiva, surgem instituições tais como Citpar e Sebrae, cujo objetivo é criar canais que possibilitem a integração entre as fontes de tecnologia e a apropriação pelo setor produtivo. Essas instituições articulam parcerias e viabilizam acordos de cooperação voltados para atender à demanda tecnológica do setor produtivo.

No final da década de 80, desestrutura-se também o sistema de financiamento ao capital industrial em nível local, deixando uma lacuna em termos de instrumentos estruturantes do desenvolvimento tecnológico da indústria do Estado. Só mais recentemente, ainda que timidamente, começam a se estruturar em nível local alguns programas de financiamento direcionados para o apoio ao desenvolvimento tecnológico da indústria do Paraná. Como essas linhas de financiamento foram recentemente implantadas, não é possível fazer uma avaliação do potencial de indução desses instrumentos em termos da reestruturação da indústria do Estado. Porém, como o volume de recursos destinados a esses fundos é ainda pouco significativo face às demandas impostas pelas novas trajetórias tecnológicas e pela reestruturação dos setores tradicionais, estima-se que, pelo menos a curto prazo, o impacto dessas medidas não implicará transformações significativas no padrão tecnológico da indústria do Estado.

No atual contexto, em que se processa uma mudança tecnológica, é fundamental que se estruture um sistema de financiamento ao desenvolvimento industrial no Estado, capaz de inovar as práticas e os próprios instrumentos de financiamento. Além disso, face à crise econômica e financeira em nível nacional e estadual, é imprescindível que os recursos de

financiamentos sejam canalizados para segmentos da indústria, obedecendo a critérios de seletividade e a uma hierarquização de prioridades.

A otimização da eficiência dos financiamentos exige, além da definição de uma política científica e tecnológica local, que se desenvolva uma estratégia de financiamento diferente das direcionadas ao padrão de industrialização anterior. As linhas de financiamento, para terem um maior poder de indução inovador, deverão voltar-se para programas que envolvam ações conjuntas de instituições de pesquisa, universidades e grupos de empresas atuantes num mesmo mercado. Os financiamentos que incentivem uma maior aproximação entre os agentes componentes do tripé de inovação poderão assegurar maior continuidade nos esforços de inovação tecnológica, possibilitando sua difusão e a criação de sinergias.

6 NOVOS ARRANJOS INSTITUCIONAIS E O DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DA INDÚSTRIA PARANAENSE

Apesar da fragilidade das instituições do Estado e das lacunas que ainda persistem, os núcleos de inovação que estão em fase de formação nasceram direcionados para a integração entre o conhecimento científico e tecnológico e o conhecimento tácito e específico das empresas paranaenses.

Os núcleos de inovação em desenvolvimento são o resultado da soma de objetivos e interesses comuns, tanto em nível das atividades industriais como dos programas que se desenvolvem entre governo, empresas e instituições de ensino e pesquisa. Esses núcleos vão se conformando a partir de diferentes arranjos institucionais, cuja rede de relações se define de acordo com os objetivos e especificidades dos agentes envolvidos e com as especificidades setoriais e regionais.

A formação dos núcleos de inovação em ciência e tecnologia no Estado tem como sustentação: o modelo de política científica e tecnológica gestado a partir dos anos 80; a reestruturação institucional que se orienta para sustentar o desenvolvimento científico e tecnológico; e as necessidades impostas pelo nascimento da indústria de novas tecnologias.

Apesar da crise econômica e das políticas macroeconômicas de caráter restritivo, assiste-se à alavancagem de alguns programas que podem alterar a rota para superar a desatualização tecnológica em alguns segmentos da indústria do Paraná. Dentre esses programas, destacam-se a formação de um núcleo de inovação em informática, constituído pelo Projeto de

Informática Industrial - PII, pela criação da Empresa Pólo de Software de Curitiba, e pela criação do Centro Internacional de Tecnologia de Software - CITs e a criação do Parque de Software de Curitiba; a implantação da Incubadora Tecnológica de Curitiba; a Incubadora Tecnológica de São Mateus do Sul, a instalação do Sistema Meteorológico para o Paraná - SIMEPAR; o recente projeto de Implantação do Pólo Tecnológico de Londrina - Pro-Pólo e o desenvolvimento de projetos setoriais nas áreas de biotecnologia, novos materiais, química fina e mecânica de precisão.

Todos esses programas têm como característica comum o fato de se direcionarem para as áreas de novas tecnologias representantes do novo paradigma tecnológico; por serem programas que envolvem uma forte base de conhecimento científico e, portanto, exigirem uma forte integração pesquisa/produção; por terem sido concebidos através de iniciativas articuladas e inovadoras de vários agentes e instituições comprometidos com o processo de geração e difusão de inovações; e por estarem inseridos em um modelo de política científica e tecnológica que visa estruturar, em nível local, um sistema de inovação.

Essas iniciativas, por serem muito recentes e pela sua importância ainda relativamente pequena, não tiveram força e tempo suficientes para criar núcleos de inovação com capacidade de gerar as sinergias para revolucionar a base tecnológica da indústria paranaense. Contudo, sabe-se que esse é um dos caminhos que possibilitam a reestruturação produtiva e permite a formação dos sistemas de inovações em nível regional.

6.1 OS NÚCLEOS DE INOVAÇÃO E AS NOVAS TECNOLOGIAS

6.1.1 O Sistema de Inovação em Informática

A ausência de um aparato institucional voltado para o desenvolvimento de tecnologias para o setor de informática, a rapidez dos avanços tecnológicos nessa área, a política de reserva de mercado e o papel estratégico da informática no processo de reestruturação industrial são fatores que têm incentivado ações integradas entre instituições de pesquisa e o setor empresarial no Estado do Paraná.

A partir do final da década de 70, com a instalação da indústria de informática, deparou-se com carência de mão-de-obra especializada nessa área. Até o início de 1987, o Paraná possuía apenas um técnico com instrução em nível de doutorado em Informática.

Como resultado das ações conjuntas do governo do Estado, das universidades e do Citpar, foi aprovado e instituído, em 1986, o Ceinpar - Centro Universidade-Empresa de Informática do Paraná, com o objetivo de reduzir o déficit de mão-de-obra especializada em informática. Como resultado desse convênio, foi implantado, em 1987, o curso de especialização em Informática Industrial, com o objetivo de formar 40 técnicos na área de automação industrial, CAD/CAM e teleinformática.

Em 1987, sob a coordenação do Citpar e com o apoio de instituições do governo estadual, governo federal e de empresas do Estado, iniciou-se a montagem de uma estrutura na área de informática industrial no Estado, através da implantação do Projeto de Informática Industrial (PII).

O Projeto de Informática Industrial foi criado com o objetivo de formar recursos humanos de altíssimo nível em tecnologia de automação industrial; gerar massa crítica e ambiente para a criação de empresas voltadas ao desenvolvimento de tecnologias e aplicativos para a área de informática industrial; além de definir, propor e coordenar projetos de pesquisa e desenvolvimento de interesse do Estado e do país na área de automação industrial.

A estrutura do PII resultou da integração de três instituições de ensino e pesquisa do Estado: PUC/PR, UFPR e Cefet.

Inicialmente, o PII foi instalado junto à PUC/PR, com a implantação do curso de especialização em informática industrial. Em 1988, com a sua transformação em mestrado, foi transferido para as instalações do Cefet.

O PII contou com o apoio financeiro de Secretarias do governo do Estado do Paraná, do Badep, do Banestado, Copel, Fidepar; com recursos da Finep, para a aquisição de equipamentos; e com recursos dos empresários associados.

Em 1989, o programa já havia formado cinco mestres na área de informática. Desde então, os trabalhos de tese têm se direcionado para a execução de projetos de interesse das empresas paranaenses, havendo uma grande aproximação entre a comunidade acadêmica e a iniciativa privada. Através de recursos obtidos junto à Finep, foi implantado um laboratório para o desenvolvimento dos equipamentos necessários à pesquisa e aos trabalhos de tese. Esses equipamentos foram instalados no Centro de Tecnologia Industrial do Tecpar, sede física da Incubadora Tecnológica de Curitiba. O Laboratório de

Informática Industrial é utilizado por professores e alunos da pós-graduação em Informática Industrial, por empresas privadas industriais, pela comunidade científica, por técnicos do Centro de Tecnologia Industrial - CTI e por empresas instaladas na Incubadora Tecnológica de Curitiba.

O PII é uma experiência pioneira mesmo em nível nacional. O projeto se desenvolve através da convivência entre a comunidade acadêmica e o parque produtivo, facilitada pelo apoio institucional do governo do Estado e das novas estruturas institucionais de desenvolvimento e difusão de novas tecnologias.

O Tecpar dispõe do Centro de Tecnologia Industrial que conta com infra-estrutura para o desenvolvimento tecnológico de projetos aplicados a produtos e novos processos, implantado de forma integrada com o setor industrial e instituições de ensino e pesquisa nacionais e internacionais. O CTI/Tecpar é o responsável pela coordenação do Grupo de Informática, visando ao estabelecimento de políticas estaduais nessa área.

Para dar suporte ao programa de desenvolvimento na área de informática, foi realizado pelo Ipardes, em 1988, o estudo do setor eletroeletrônico no Paraná, visando à definição de diretrizes e estratégias para o desenvolvimento tecnológico do complexo industrial da eletroeletrônica, enfatizando os segmentos de informática e telecomunicações.

Inserida na filosofia de cooperação entre empresas, foi criada, em 1989, a Empresa Pólo de Software de Curitiba S/A, constituída pelo consórcio de 20 pequenas e médias empresas. Essa associação, tem por objetivo atingir o mercado nacional e internacional de programas de computadores de médio e grande

portes. Cada uma das associadas da empresa mantém sua própria identidade, mas usa a filosofia de compartilhamento de recursos quando se trata de projetos complexos, inatingíveis individualmente pelas empresas associadas.

A Pólo de Software está instalada na Cidade Industrial de Curitiba e atua nas áreas de desenvolvimento e reengenharia de software; consultoria de informática e automação; distribuição, documentação, além do treinamento a clientes em informática e automação, por ocasião da implantação do software e assistência pós-venda. Para desenvolver essas atividades, a empresa dispõe de um quadro de pessoal composto de dez pessoas, com grau de mestrado ou doutorado, 100 pessoas com graduação universitária e 350 pessoas com formação de Segundo Grau em áreas técnicas e/ou cursando universidade.

Criado em junho de 1992, encontra-se em fase de instalação o Centro Internacional de Tecnologia de Software - CITS, órgão de pesquisa e desenvolvimento de tecnologia avançada em informática do Paraná.

A operacionalização do CITS está sendo realizada pelos agentes que compõem o tripé do sistema de inovação do Estado.

O governo do Estado, representado pela Secretaria de Indústria e Comércio, CTI/Tecpar e Celepar (Companhia de Processamento de Dados do Paraná), participa da implantação do CITS, contribuindo com recursos financeiros e apoiando tecnicamente a sua implantação e consolidação. As instituições de ensino e pesquisa estão representadas pela Universidade Federal do Paraná, Cefet, PUC/PR e universidades estaduais. As instituições privadas estão representadas pela Empresa Pólo S/A

e pelo Citpar, que coordena a fase de implantação e a gestão financeira e administrativa da implantação do CITS.

O CITS conta com a instalação do laboratório aberto de informática, montado com recursos de financiamento da Finep/ADTEN e da Secretaria de Ciência e Tecnologia da Presidência da República. O objetivo do laboratório é colocar à disposição dos especialistas e engenheiros, comunidade científica e setor produtivo, *hardware* e *software* de grande complexidade e alta qualidade, para reciclar profissionais em técnicas avançadas de engenharia de *software* e, com isso, induzir a formação de novas empresas no setor.

Curitiba foi escolhida para sediar o Primeiro Núcleo de Desenvolvimento de Software para Exportação, através do Programa SOFTEX-2000. Este conta com o patrocínio, em nível nacional, do CNPq/SCT, da Finep/SCT, pela Telebras e Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República SAE/PR; por parte das empresas privadas, da Associação das Empresas Brasileiras de *software* e Serviços - Assespro; no âmbito internacional, pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - PNUD.

O Programa SOFTEX-2000 vai implementar, em diversas cidades brasileiras, toda a infra-estrutura necessária para o desenvolvimento de *software* para a exportação. Essa infra-estrutura compreende a instalação de uma moderna rede de estações de trabalho; grande número de *software* para fazer *software*; manuais e publicações do setor; comunicação de dados com os outros núcleos no Brasil e no exterior, ambiente propício à integração entre universidade e empresa; informações sobre o mercado nacional e internacional entre outras.

A existência de um grupo envolvido com pesquisa acadêmica nas universidades do Estado (principalmente no Cefet, PUC e UFPR), a disponibilidade de pessoal técnico de bom nível formado nas escolas técnicas e profissionalizantes; os esforços que vêm sendo direcionados pelo governo do Estado e pelo governo municipal na estruturação de um parque de *software* em Curitiba; a existência de um grande número de empresas do setor de informática atuando em Curitiba, a implantação do consórcio de empresas Pólo de Software; a implantação do CITS e do Laboratório Aberto de Software foram algumas das motivações destacadas pólo CNPq para a escolha de Curitiba como sede do Primeiro Núcleo de Desenvolvimento de Software para a Exportação. O Núcleo vai funcionar junto ao CITS e contará com recursos de US\$ 2.000.000 do CNPq, PNDU e Bolsas do RHAE.

Foi instalado em Curitiba, mediante convênio com o Comitê Brasileiro de Informática da ABNT, o Subcomitê de Software da ABTN, sendo responsável pelo gerenciamento da produção de normas técnicas de programas de computador do país.

Está em fase de implantação, pela Prefeitura Municipal de Curitiba, o Parque de Software de Curitiba, coordenado pela Companhia de Desenvolvimento de Curitiba (CIC). Esse projeto tem por objetivo formar um condomínio de empresas de alta tecnologia, com um espaço de 100 mil metros quadrados na Cidade Industrial de Curitiba, dotado de uma completa infra-estrutura de serviços, comercial e administrativa. O projeto inclui a construção de 11 prédios e de dois pavimentos para sediar as empresas do condomínio. Quatro edifícios serão destinados às atividades de apoio, como central de comunicações, auditório, biblioteca, butique de material de informática, entre outros.

O projeto prevê a obtenção de facilidades de financiamento para aquisição do terreno e vantagens fiscais, como isenção de ICMS, IPTU e redução de ISS.

Com a instalação do Parque de Software de Curitiba, o sistema de inovação em informática se conformará em uma estrutura formal, caracterizando-se como um pólo tecnológico de informática em Curitiba.

O Sistema de Inovação em informática, instalado junto à Cidade Industrial de Curitiba, possui as características de um pólo tecnológico: concentração espacial das instituições de ensino e pesquisa e empresas envolvidas com novas tecnologias; maior predisposição ao intercâmbio entre elas; existência de um novo conceito de empresa, em que o risco da inovação é valorizado; cultura voltada para a formação de parcerias, acordos de cooperação e consórcios entre empresas; arranjos estruturais e organizacionais menos burocráticos e mais ágeis, facilitando a transferência e difusão de tecnologias, novos modelos de organização empresarial. Segundo avaliação de SPOLIDORO, o pólo de alta tecnologia em informática de Curitiba é um dos 14 parques de alta tecnologia em implantação no Brasil.¹

6.1.2 Os Projetos e Programas Estratégicos em Nível Setorial

Com o lançamento do Programa de Formação de Recursos Humanos nas Áreas Estratégicas, o governo do Estado desencadeou

¹SPOLIDORO, R. Tecnópoles : conceitos e sugestões para a sua implantação. In: COLOQUIO FRANCO BRASILEIRO DE TECNÓPOLIS (1993 : Uberlândia). Anais. Uberlândia : ACIUB, 1993.

ações no sentido de estruturar e organizar as instituições que pudessem gerenciar as ações específicas dessas áreas.²

Em decorrência da fragilidade das instituições paranaenses de pesquisa nas áreas de tecnologia de ponta, o Paraná optou por um modelo de gerenciamento baseado na formação de grupos técnicos interinstitucionais, com profissionais de cada área específica, envolvendo institutos de pesquisa, universidades e empresas em projetos integrados, coordenado pela Secretaria de Estado do Ensino Superior, Ciência e Tecnologia.

Os grupos foram denominados de Centro Integrado, e tiveram como tarefa inicial o levantamento do potencial científico, tecnológico e produtivo em cada área, considerando-se a vocação regional, a disponibilidade de matéria-prima, a fim de desvendar oportunidades que funcionassem como fonte indutora das inovações locais.

Os objetivos estabelecidos para os Centros Integrados foram: o desenvolvimento e integração de pesquisas, a capacitação científica e tecnológica de recursos humanos, a transformação de conhecimentos em empreendimentos produtivos e a criação e consolidação de empresas de tecnologia de ponta.

Os Centros Integrados foram viabilizados por convênios de cooperação técnica e financeira entre as partes representadas pelo segmentos científico, tecnológico, empresarial e de fomento.

²Um maior detalhamento dos programas interinstitucionais é encontrado em BINDO, H.M.; ALVARES, M.G.C. Gestão de programas interinstitucionais em ciência e tecnologia : a experiência do Paraná nas áreas estratégicas. In: SIMPOSIO NACIONAL DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA (1992 : São Paulo). Anais. São Paulo : USP/FEA/IA/PACT, 1992, p. 387-399.

Destacam-se, a seguir, os resultados da formação dos grupos técnicos interinstitucionais nas áreas definidas como prioritárias.

O Ipardes, com o apoio do Concitec, realizou uma pesquisa sobre biotecnologia, cujo objetivo foi identificar o potencial de capacitação científica e tecnológica nos segmentos de biotecnologia do Estado. Esse trabalho resultou no I Seminário Paranaense de Biotecnologia e na publicação *Biotecnologia no Paraná*.

Uma das primeiras ações voltadas ao desenvolvimento da biotecnologia do Estado foi a criação, em 1986, da Associação Paranaense de Biotecnologia (Apebi). Em 1987, foi lançado o Programa Paranaense de Biotecnologia- Paranabio, com o objetivo de orientar as decisões na área.

Para operacionalizar as estratégias definidas pelo Paranabio, e com base no potencial existente no Estado, em 1988 foi criado o Centro Integrado de Biotecnologia Agropecuária e Agroindustrial do Paraná - Cibaap.

Esse Centro Integrado foi viabilizado através do acordo de cooperação técnica e financeira entre as seguintes instituições: Universidade Federal do Paraná, Instituto de Tecnologia do Paraná, Universidade Estadual de Londrina, Universidade Estadual de Maringá, Instituto Agrônomo do Paraná, Centro de Diagnóstico Marcos Enrietti, Universidade Estadual de Ponta Grossa- UEPG, Associação Paranaense de Biotecnologia, Centro de Integração Tecnológica do Paraná, e Secretaria de Estado da Ciência e Tecnologia.

Também para a mecânica de precisão, o Ipardes realizou uma pesquisa de avaliação das possibilidades de difusão das

tecnologias, publicada em 1990 com o título *A Mecânica de Precisão no Paraná - Subsídios para um Programa Estadual*. Com base nesse trabalho, foi elaborado o Programa Paranaense de Capacitação de Recursos Humanos em Mecânica de Precisão, coordenado pelo CTI/Tecpar, para o qual foram concedidas 25 bolsas de estudos.

A partir de 1986, foi realizada uma série de seminários sobre novos materiais, engenharia de materiais e materiais do setor elétrico, promovidos pelo governo do Estado, Ipardes e pelo Laboratório de Eletrotécnica e Eletrônica - LAC/Copel, resultando na definição do Programa Paranaense de Novos Materiais Industriais.

Foi elaborado o Programa de Capacitação de Recursos Humanos em Novos Materiais Industriais, para o qual foram concedidas 56 bolsas de estudos em 1990 e 58 bolsas em 1991.

Em 1990, entrou em funcionamento o curso de Graduação de Engenharia de Materiais na Universidade Estadual de Ponta Grossa.

Uma das metas do segmento de novos materiais é desenvolver, junto à UFPG, um núcleo de inovação, com a implantação de uma incubadora e de um núcleo de pesquisa.

Em 1991, foi firmado termo de cooperação técnica entre a Secretaria de Ciência e Tecnologia, universidades, Tecpar e LAC/Copel, quando foi criado o Centro Integrado de Novos Materiais Industriais do Paraná - Cimati. Essa iniciativa tem por objetivo o desenvolvimento científico e tecnológico, através da obtenção de produtos e processos voltados para a área de novos materiais.

Estão sendo desencadeadas ações para implementar a Escola Técnica de Cerâmica, no município de Campo Largo, que é hoje o maior pólo de indústria cerâmica do Estado.

Em 1990, foi publicado *Química Fina do Paraná*, resultado da pesquisa realizada pelo Tecpar, Universidade Estadual de Londrina, Petrobrás/Repar, Universidade Estadual de Maringá, Banco de Desenvolvimento do Paraná - Badep, Universidade Federal do Paraná, Nutrimental S/A, Projetos de Processamentos Ltda - Projeto, Superintendência de Industrialização do Xisto, Laboratório de Eletrotécnica e Eletrônica - LAC/Copel.

Iniciou-se há mais de dez anos uma das primeiras experiências exitosas de pesquisa conjunta realizadas no Estado. Fruto de um convênio entre a Universidade Federal do Paraná e a Companhia Paranaense de Energia, foi criado o Laboratório Central de Eletrotécnica e Eletrônica, cuja atuação direciona-se para a pesquisa científica e tecnológica, dentro de uma visão que possibilita uma maior apropriabilidade produtiva do resultado das pesquisas.

Como resultado das pesquisas desenvolvidas pelo Laboratório, foi implantado o Sistema Meteorológico para o Estado do Paraná - Simepar.

O Simepar caracteriza-se como uma instituição de educação, ensino, pesquisa e desenvolvimento, tendo por finalidade dotar o Paraná de um serviço para o provimento de previsões e outras informações meteorológicas e climáticas.

O Simepar instalou uma estação que permite a detecção e localização de raios. Essa estação possibilita a proteção dos sistemas de distribuição de energia elétrica, freqüentemente afetados pelos raios. Além disso, os benefícios do sistema

meteorológico integrado estendem-se para os setores da agricultura e transporte, entre outros.

6.2 AS INCUBADORAS TECNOLÓGICAS: EXPERIÊNCIAS E PROPOSTAS

As incubadoras de empresas de base tecnológica são um dos arranjos institucionais que têm se revelado mais eficientes no processo de transferência de tecnologias geradas em instituições de ensino e pesquisas para o setor produtivo. O estímulo à formação de incubadora é uma das estratégias para o desenvolvimento de indústrias de base tecnológica em nível regional.

Uma incubadora é um núcleo que abriga, usualmente, microempresas de base tecnológica, isto é, aquelas que têm no conhecimento seu principal insumo de produção. Trata-se de um espaço comum, subdividido em módulos, que costuma localizar-se próximo a universidades ou institutos de pesquisa para que as empresas se beneficiem dos laboratórios e recursos humanos dessas instituições.³

As incubadoras são núcleos criados especialmente para viabilizar, de forma rápida e econômica, os resultados da pesquisa acadêmica em produtos com tecnologia de ponta. No Brasil, existem hoje dezoito incubadoras, constituídas com o apoio do setor público, de empresas privadas, sendo a maioria ligada a universidades. Essas incubadoras atuam em uma ou mais das seguintes áreas: informática, microeletrônica, biotecnologia, mecânica de precisão, qualidade industrial, química fina, materiais, medicina, agroindústria.

A maioria das empresas incubadas se origina de trabalhos e teses desenvolvidos nas universidades e laboratórios dos centros de pesquisa. Os empreendedores, em geral, são pesquisadores que nunca passaram por experiência empresarial anterior. A gestação das empresas nas incubadoras permite o

³MEDEIROS, Pólos, parques ..., p. 37.

desenvolvimento e aperfeiçoamento do produto e do processo de produção e um maior conhecimento do mercado onde irão atuar e das condições de gerenciamento da empresa.

A partir de meados da década de 80, começam a ser implantadas no Brasil algumas experiências de incubadoras de empresas de base tecnológica.

Existem hoje no Brasil aproximadamente 200 empresas que já passaram pelas incubadoras ou estão em incubação.⁴ Embora seja ainda um resultado bastante modesto, quando comparado ao das experiências dos países desenvolvidos, essa alternativa tem se mostrado um caminho promissor para o desenvolvimento de produtos tecnologicamente inovadores, abrindo as portas para a sua penetração no mercado.

Nos últimos anos, vem se desenvolvendo em nível nacional uma estrutura institucional de apoio à implantação e sustentação de incubadoras tecnológicas. O Sebrae fornece apoio financeiro para a implantação da incubadora, desde que seja um projeto compartilhado com instituições do Estado e do município. Na fase pós-implantação da incubadora, o Sebrae, juntamente com as instituições locais, apóia financeiramente e com a sua estrutura: serviços de consultoria tecnológica e gestão administrativa; difusão de informações tecnológicas (fontes de financiamento, tecnologias, especialistas, laboratórios); novos métodos gerenciais voltados para a qualidade, produtividade e competitividade; apoio ao planejamento empresarial; apoio à elaboração de planos de *marketing* e de divulgação; apoio à formação de centros comerciais e formação de feiras.

⁴MEDEIROS, Pólos, parques ..., p. 37.

As incubadoras contam também com o apoio de instituições de financiamento em nível federal, como o CNPq, a Finep, o BNDESPAR.

6.2.1 A Incubadora Tecnológica de Curitiba - Intec

No Paraná, o projeto de implantação da incubadora tecnológica se viabilizou a partir de 1989, com a implantação da Incubadora Tecnológica de Curitiba. A Intec é um empreendimento conjunto de diversas instituições, que oferece condições favoráveis ao surgimento de novas empresas que industrializam ou desenvolvem produtos tecnologicamente inovadores. Através do esforço multiinstitucional, as empresas incubadas dispõem de condições básicas para a sua viabilização e operacionalização, contando em sua fase inicial com estrutura administrativa, espaço físico, laboratórios especializados, assessoramento técnico e serviços gerais.

As instituições que têm atuado no sentido de viabilizar o funcionamento da Intec são:

- o Tecpar, que coloca à disposição do empreendimento a infra-estrutura física de 320 metros quadrados, junto às suas instalações na CIC; a infra-estrutura técnica e de laboratórios (vinte e oito laboratórios com especialidades nas áreas de química, metrologia, eletroeletrônica, metalurgia-mecânica e engenharia civil); o apoio administrativo aos empreendimentos, e oferta de outras facilidades, tais como telefone, fax, limpeza, manutenção;
- laboratórios cedidos pela PUC/PR;

- a Secretaria de Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia apóia política e institucionalmente o empreendimento;
- o Instituto Euvaldo Lodi se responsabiliza pelo pagamento de todos os funcionários (com exceção da diretoria da Intec, que é remunerada pelo governo do Estado) e dos estagiários das empresas e da própria incubadora;
- o Cefet oferece seus laboratórios e sua base de conhecimento técnico através da assessoria técnica à pesquisa. Contribui também na busca de novos projetos a serem incubados, através da integração entre as teses e trabalhos desenvolvidos pelos seus alunos da escola técnica, do curso de graduação em informática e do curso de mestrado em informática industrial;
- o Sebrae/PR coloca à disposição das empresas incubadas cursos de especialização (em gestão, exportação etc), serviços de consultoria, orientação a empresários (registro de firmas, diagnósticos específicos etc), suporte às empresas para a participação em feiras e exposições;
- o Citpar oferece cobertura ao empreendimento nos trabalhos de *marketing* e divulgação, na integração das empresas incubadas com outras empresas, através de acordos de cooperação e transferência de tecnologia, *joint ventures* etc.

A primeira geração de empresas incubadas pela Intec começa a ganhar independência após três anos de gestação.

O primeiro empreendimento abrigado pela incubadora foi a Bematech, um projeto desenvolvido por dois engenheiros eletrônicos.

A idéia que motivou a criação da Bematech foi apresentada no curso de Mestrado em Informática Industrial do Cefet, que desenvolvia tecnologia para a produção de uma impressora mecânica de 80 colunas para telex. Com a advento do fax, a empresa se direcionou para a produção de mini-impressoras.

A Bematech Indústria e Comércio de Produtos Eletrônicos S/A é um empreendimento bem sucedido. Os dois engenheiros desenvolveram a tecnologia e o processo de produção de mini impressoras, para telex, fax e microcomputadores. Antes mesmo de sair da incubadora, a Bematech já havia resolvido a questão financeira e mercadológica, transformando-se em Sociedade Anônima, com o controle acionário dos dois sócios fundadores, mas contando agora com a participação de um grupo de oito empresários. A abertura de capital permitiu à empresa passar da fase de desenvolvimento do produto para a produção seriada.

Com a sua saída da incubadora, a empresa se instalou em uma área de 400 metros quadrados na Cidade Industrial de Curitiba, possuindo 35 funcionários para uma produção de aproximadamente 1.000 miniimpressoras por mês. Essas impressoras são compatíveis com qualquer modelo de computador destinado à automação bancária e comercial. Em 1993, fechou um contrato para fornecer 7.000 unidades a um fabricante de computadores de médio porte no país. Além disso, está em fase de negociação um contrato de *joint venture* com empresários canadenses.

Outro empreendimento incubado pela Intec e que vem mostrando perspectivas promissoras no mercado é a BLOMEC, que desenvolveu o Idealjet, um aparelho que substitui, com vantagens, os tradicionais métodos de irrigação na área médico-odontológica. O projeto foi desenvolvido por um dentista, nos laboratórios do Tecpar. Trata-se de um aparelho inédito, sem similar nacional, que atingiu o mercado nacional e está sendo vendido também na Argentina, com muito sucesso.

O Idealjet já venceu o Prêmio Talento Brasileiro, do Sesi, e o Prêmio Governador do Estado de São Paulo. Foi o primeiro colocado no 8º Prêmio Nacional do Inventor Brasileiro, promovido pela Petrobrás e o primeiro equipamento fabricado no país a receber o selo de aprovação da Associação Brasileira de Odontologia.

A Intec manteve como uma das empresas incubadas a Crystal Química, de propriedade de um engenheiro químico que desenvolveu um destilador de mercúrio para garimpo de ouro. O aparelho, inédito no mundo, tem forte apelo ambientalista, uma vez que recupera 100% do mercúrio utilizado nos garimpos. Além de resolver o grave problema de poluição causado pelo uso do mercúrio, esse aparelho reduz o custo para os garimpeiros, que podem utilizá-lo indefinidamente em seu trabalho.

A primeira geração de empresas incubadas já foi liberada, dispondo de plenas condições de sobrevivência, uma vez que está amadurecida em termos tecnológicos e gerenciais para enfrentar as condições de mercado.

Com a saída das primeiras empresas da incubadora, foram assinados cinco contratos para o desenvolvimento de novos empreendimentos, destacando-se, dentre eles, a Airtech

Automação Industrial Ltda, que deve desenvolver um aparelho de controle de gases para aplicação em controle de processo. Outras empresas da segunda geração em incubação são a F. C. Stelko e Cia, que desenvolve uma nova injeção eletrônica de combustível, e a Indústria e Comércio de Equipamentos Eletrônicos, que produzirá *software* para controle de placa de sistema de *telemarketing*. Mais recentemente, a Intec assinou contrato com a Metaldata Tecnologia de Materiais, que pretende desenvolver pesquisa em processo de difusão para formação de liga aluminizada, com alta resistência à temperatura e à corrosão.

Em outubro foi inaugurada a nova sede da Intec, cujas instalações poderão abrigar simultaneamente quinze empresas incubadoras.

6.2.2 A Incubadora Tecnológica de São Mateus do Sul

Desde 1972, a Petrobrás vem desenvolvendo pesquisa tecnológica na Usina Protótipo do Irati, em São Mateus do Sul, com o objetivo de comprovar a viabilidade comercial do processo, testar equipamentos, levantar dados básicos para o projeto de usinas industriais e desenvolver a tecnologia de proteção ambiental. O processo de consolidação da tecnologia Petrosix resultou no início de operação do Módulo Industrial do Xisto em 1991, que processa diariamente 7800 toneladas de xisto, gerando como produtos: óleo combustível, nafta industrial, gás combustível, gás liquefeito e enxofre.

Com o objetivo de incentivar o desenvolvimento de produtos inovadores que utilizem o xisto, seus produtos e subprodutos, está em fase de implantação a Incubadora

Tecnológica de São Mateus do Sul. A incubadora oferece, por tempo limitado, espaço físico, infra-estrutura administrativa, assessoramento técnico e laboratorial, orientação empresarial, informações tecnológicas e um ambiente comum com outros inovadores.

O empreendimento resultou de um convênio do governo do Estado do Paraná com a Petrosix e o Citpar.

A Petrosix deverá sediar a incubadora, fornecendo a infra-estrutura física e o suporte administrativo e gerencial, além de facilitar o acesso ao uso de seus laboratórios, instalações e serviços. O Citpar deverá promover a integração das empresas admitidas no ambiente da incubadora com outras empresas nacionais e internacionais.

Além dessas instituições, a incubadora conta com o apoio da UFPR, que deverá dar o suporte à pesquisa, colocando à disposição seus laboratórios e equipamentos, instalações e serviços; do BRDE, que fornecerá linhas especiais de financiamentos para a incubadora e incubados; do Sebrae, com a assessoria e treinamento organizacional e gerencial; do Tecpar, concedendo o uso de seus laboratórios, equipamentos e instalações, além da assessoria técnica a pesquisas; do IEL/FIEP (Instituto Euvaldo Lodi, da Federação das Indústrias do Paraná), que fornecerá apoio financeiro, através do pagamento de salários ao pessoal ligado à incubadora, e o encaminhamento de estagiários; e da Prefeitura de São Mateus do Sul, que fornecerá o apoio à implantação da infra-estrutura.

Atualmente estão sendo incentivados os seguintes projetos: aproveitamento do calxisto como corretivo agrícola, transformação do enxofre em enxofres especiais, oferta de

argila e xisto retortado para a indústria cerâmica, oferta de energéticos com GLP, óleo combustível e gás de xisto, oferta de xisto retortado para a produção de agregado leve para a construção civil.

6.2.3 O Projeto do Pólo Tecnológico de Londrina - Pro-Pólo

Está em fase de desenvolvimento um projeto que tem por objetivo estruturar um pólo de inovação tecnológica na cidade de Londrina. Para dar suporte ao seu desenvolvimento, foi proposta a implantação de uma unidade do Cefet-PR em Londrina, com o objetivo de criar um núcleo de formação de técnicos nas áreas de novas tecnologias. Além disso, propõe-se a implantação de cursos de graduação e pós-graduação nas área de novas tecnologias na Universidade Estadual de Londrina, além do reaparelhamento da infra-estrutura básica dessa universidade, através das oficinas e laboratórios e da criação de unidades de pesquisa de base tecnológica nas áreas de engenharia biomédica, instrumentação agropecuária e ciência dos materiais. Outro mecanismo de sustentação do Pro-Pólo é a proposta da implantação da Incubadora Tecnológica de Londrina, cujo convênio está em fase de negociação com a Universidade Estadual de Londrina, Companhia de Desenvolvimento de Londrina - Codel, Tecpar, Sebrae e Associação das Indústrias de Londrina.

6.3 O SISTEMA PARANAENSE DE INOVAÇÃO: UMA AVALIAÇÃO

A formação e o desenvolvimento de núcleos de inovação no Estado do Paraná têm resultado de um novo modelo de incentivo ao desenvolvimento industrial, cuja concepção está direcionada para o desenvolvimento industrial sustentado pelo

novo paradigma tecnológico, que tem como fator de indução o desenvolvimento de conhecimentos tácitos e específicos acumulados em nível das empresas e o desenvolvimento de uma base científica e tecnológica, sustentada e integrada com o setor produtivo. Esse processo é fortalecido pelo apoio de uma política de desenvolvimento científico e tecnológico seletiva, que se apóia em um aparato institucional e em instrumentos de política que induzem a um maior grau de oportunidade, apropriabilidade e cumulatividade do processo de inovação.

Os esforços que estão se desenvolvendo, desde meados da década de 80, voltados para a estruturação de um sistema de inovação em informática em Curitiba, estão claramente inseridos nessa concepção.

Em primeiro lugar, desde meados da década de 70, apoiadas pela política de reserva de mercado em informática, pelo poder de compra das empresas de telecomunicações e de energia elétrica, pelos incentivos fiscais e financeiros concedidos pela CIC, e pelas pressões políticas do governo do Estado, vinham se instalando na Cidade Industrial de Curitiba algumas importantes indústrias de informática, de engenharia de *software*, indústrias eletrônica e de equipamentos de telecomunicações. Essas indústrias geraram um núcleo de demanda por recursos humanos qualificados, por indústrias fornecedoras de equipamentos de informática e *software*, por pesquisas científicas e tecnológicas que pudessem sustentar o avanço tecnológico e sua competitividade.

Dessa forma, as indústrias que se instalaram na CIC formaram um bloco de pressão para a estruturação de um aparato institucional voltado para a formação de recursos humanos

qualificados na área de informática, integrados com as necessidades específicas das indústrias locais. Como resultado dessa integração, formou-se um núcleo de inovação cuja característica é o caráter tácito e específico do processo de absorção de tecnologia, em que os agentes tendem a seguir os horizontes impostos pelos conhecimentos acumulados em suas atividades correntes. A trajetória seguida pelo núcleo de informática potencializou as características de oportunidade, apropriabilidade e cumulatividade do processo de inovação. A cumulatividade do processo de conhecimento, juntamente com a interdependência e complementariedade no fluxo de conhecimento acadêmico e tácito, ampliou os efeitos sinérgicos, gerando externalidades e vantagens coletivas para as indústrias de informática do Estado.

Em segundo lugar, essa integração foi facilitada e induzida por um novo modelo de gestão da política científica e tecnológica, que conta com o real envolvimento do tripé do sistema de inovação governo-universidade-empresa, que define um novo desenho institucional e novas relações de cooperação, com o objetivo de adaptar as novas trajetórias tecnológicas às especificidades da estrutura produtiva do setor de informática do Estado.

Os mecanismos de geração e difusão de inovações para o setor de informática se concentraram nos centros universitários de transferência de tecnologia. Isto foi feito através do Programa de Informática Industrial, integrando a pesquisa científica às necessidades tecnológicas das empresas e da criação do laboratório aberto de informática, que apóia a pesquisa acadêmica e a pesquisa aplicada das empresas de informática. Esses mecanismos possibilitaram o consórcio de

pesquisa entre empresas, instituições de pesquisa e universidades do Estado. A Incubadora Tecnológica de Curitiba dá sustentação a micro-empresas de base tecnológica, para que essas superem os primeiros obstáculos em relação à tecnologia e à instalação inicial de um empreendimento industrial. Outro mecanismo inovador de geração e difusão de tecnologia foi a formação da Empresa Pólo de Software, que busca a cooperação entre empresas para resolver os seus problemas de tecnologia e de mercado.

Por último, os novos mecanismos de geração e transferência de tecnologia na área de informática serão fortalecidos com o recém implantado Centro Internacional de Tecnologia de Software - CITS, com o Parque de Software de Curitiba e com o Programa SOfTEX-2000.

O desenvolvimento desses programas está inserido nos objetivos de implantar na Cidade Industrial de Curitiba um Pólo Tecnológico de Informática. No entanto, alguns obstáculos se colocam para a sua consolidação. Por um lado, a eliminação da reserva de mercado em informática mudou a rota do desenvolvimento tecnológico das indústrias já instaladas. Na maioria dos casos, houve uma interrupção das trajetórias anteriores de aprendizado, em favor das importações de projetos de produtos, ou a celebração de associações com empresas estrangeiras. Por outro, o desenvolvimento de um Pólo Tecnológico em Curitiba tem como freio a própria recessão da economia e a falta de canais de financiamento destinados a priorizar de forma seletiva o desenvolvimento de novas tecnologias, uma vez que o investimento em pesquisa e desenvolvimento tecnológico envolve elevados riscos e incertezas.

CONCLUSÃO

Na fase de transição de um paradigma tecnológico para outro, surgem oportunidades para que empresas e regiões, que não possuem experiências nas novas áreas conhecimento, possam criar as condições para o *catchin up*.

Com base nesse desafio, e buscando a inserção competitiva da estrutura produtiva paranaense dentro das novas trajetórias tecnológicas que se delineavam nas economias mundiais desde meados da década de 70, foram dados os primeiros passos no sentido de formular uma política científica e tecnológica para o Estado do Paraná e de inovar as estruturas institucionais, para dar suporte ao sistema de geração e difusão de inovações.

O Paraná possui hoje uma estrutura industrial bastante diversificada e moderna, capaz de concorrer com grandes empresas um nível nacional e mesmo internacional. Além disso, a economia paranaense está pronta para receber novos investimentos do setor privado, dada a sua posição estratégica junto ao mercado nacional. A infra-estrutura básica, que, embora tenha se deteriorado na última década, é passível de ser recuperada num espaço de tempo relativamente curto.

A análise da estrutura industrial paranaense demonstra que, nas duas últimas décadas, ocorreu uma reorientação das indústrias para os segmentos representativos dos novos paradigmas tecnológicos, principalmente no que se refere aos setores microeletrônica e informática, mecânica de precisão e novos materiais. No entanto, apesar da implantação e

consolidação de alguns segmentos da indústria de novas tecnologias, estas são pouco representativa e estão desarticuladas dos demais segmentos da estrutura industrial paranaense, onde as relações clientes/fornecedores se processam com agentes externos e portanto, os efeitos indutores da inovação não se internalizam.

Por outro lado, dada a fragilidade do sistema de interação pesquisa/produção do Estado, essas indústrias atendem a grande parte de suas necessidades de inovações tecnológicas a partir da transferência de tecnologia da matriz, ou nas relações que as empresas fornecedoras mantém com os Centros de P&D das Estatais (principalmente as do Sistema Telebrás e Eletrobrás). Com a crise financeira do Estado e a redução do poder de compra das estatais, algumas empresas fornecedoras, que desenvolveram capacidade endógena de inovação através do montagem de centros de P&D internos, orientaram-se para novos produtos e novos mercados.

Só a partir da segunda metade da década de 80, começa a se estruturar um sistema sustentado pelo tripé do sistema de inovação, ou seja, um sistema que vem se direcionando para a maior interação entre o governo-universidade-empresa. No entanto, esses arranjos institucionais só começam a apresentar os primeiros resultados a partir do final da década de 80, e em alguns nixos dos segmentos de novas tecnologias.

Uma das instituições que abriu os caminhos na definição de uma Política Científica e Tecnológica foi o Concitec, uma vez que, ao funcionar como um conselho deliberativo de representantes dos vários segmentos do sistema de inovação do Estado, vai se tornar o fórum de discussão e o órgão

deliberativo das necessidades e interesses da comunidade científica, da burocracia do Estado e do setor produtivo. Dessa forma, com o Concitec nasce uma nova concepção do papel do Governo do Estado do Paraná na definição da Política Científica e Tecnológica. De acordo com essa concepção, o Estado é um agente articulador e intermediador entre a produção científica e a demanda tecnológica do setor produtivo.

A definição da política científica e tecnológica e as suas ações contam com a participação dos agentes do sistema de inovação. Os programas desenvolvidos pelo Concitec resultaram de ações interinstitucionais, e de programas e projetos que buscavam uma maior interação entre o sistema de pesquisa e produção do Estado.

Nos dois planos de desenvolvimento científico e tecnológico concebidos pelo Concitec já estão delineadas as ações voltadas para a criação de núcleos de inovação, embora essa visão só apresente contornos nítidos a partir da formulação do Protec.

As ações do Concitec estavam voltadas para o apoio e a difusão do conhecimento científico e tecnológico, para a formação de recursos humanos e de uma massa crítica capaz de sustentar núcleos de inovação em alguns segmentos representantes das novas tecnologias.

No entanto, as ações desenvolvidas durante a década de 80 ainda estavam mais concentradas e vinculadas ao desenvolvimento científico, com repercussões muito fracas no que se refere ao desenvolvimento tecnológico das indústrias. A interação entre a produção do conhecimento científico e o apoio tecnológico à indústria começa a apresentar maiores resultados

no início dos anos 90, quando vão sendo delimitadas algumas áreas onde o Paraná apresenta vantagens competitivas.

No início da década de 90, embora não sendo extinto oficialmente, o Conselho deixa de se reunir e as funções do Concitec são assumidas pela própria Secretaria Especial da Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Econômico.

O Protec se diferencia dos demais planos e programas de desenvolvimento industrial já concebidos em nível do governo do Estado do Paraná, uma vez que as suas estratégias não se restringem ao crescimento industrial. O Protec é um programa inovador, uma vez que busca revolucionar a base tecnológica da indústria do Estado, através do desenvolvimento de sistemas de inovação, que partem do potencial de pesquisa e desenvolvimento interno, associado às vantagens competitivas já desenvolvidas em nível dos setores representantes das novas tecnologias.

O Protec rejeita as estratégias de política industrial que buscam o desenvolvimento industrial do Estado com base somente nas vantagens comparativas locais, a partir do seu potencial agrícola e da mão-de-obra barata. Embora considerando-se o potencial de produção e especialização produtiva da economia paranaense, o Protec lança-se na busca de eficiência e de inovação na produção, através de estratégias que objetivam criar capacidade endógena de inovação em setores de novas tecnologias.

O Protec não foi concebido com um Plano do Governo do Estado, mas foi um modelo gestado a partir das aspirações dos diferentes segmentos da sociedade paranaense. Na concepção do Protec, participaram representantes do governo do Paraná, das instituições de ensino e pesquisa, das indústrias de novas

tecnologias, das instituições de fomento ao desenvolvimento industrial e tecnológico.

O fato de não ser concebido dentro de um Plano de Governo tem duas implicações. Por um lado, o Protec não foi assumido oficialmente pelos governadores do Estado, como parte de um programa de Governo e, portanto, ao longo de sua existência não foram definidas ações e nem recursos financeiros que se destinassem especificamente para o programa. Por outro, ao não ser assumido como Plano de um governo específico, esse programa vem se transportando de uma gestão de governo para outra. Além disso, ao ser concebido por representantes dos vários segmentos da sociedade paranaense, o Protec vai se transformar na linha orientadora das ações das várias instituições envolvidas com o desenvolvimento industrial, científico e tecnológico.

O Protec orientava suas estratégias para a inserção da economia paranaense na reestruturação produtiva e para a implantação de núcleos de inovação baseados nos novos paradigmas tecnológicos. Mas, ao mesmo tempo, o programa se sustentou nas condições internas de desenvolvimento industrial e desenvolvimento científico e tecnológico.

É a partir de um amplo diagnóstico da especialização produtiva e do potencial de desenvolvimento científico e tecnológico das instituições do Estado que foram definidas as estratégias e detalhadas as ações em nível das diferentes instituições, regiões e setores. Além disso, o Protec propõe formas de interação dessas instituições para atingir os objetivos delimitados.

Além de utilizar a estrutura de pesquisa e desenvolvimento preexistente, o programa define a necessidade de reestruturação dessas instituições, a forma como elas deverão se relacionar com o setor produtivo e as lacunas que deverão ser preenchidas através da criação de novas instituições e novos arranjos institucionais.

A formação de centros universitários de irradiação e centros de apoio tecnológico é uma proposta que busca aproveitar o potencial de pesquisas que já vem sendo desenvolvido há algum tempo nas universidades e centros de pesquisas, criando estruturas mais flexíveis e mais ágeis no processo de transferência de tecnologias ao setor produtivo, abrindo canais de indução a geração de novas tecnologias.

Dessa forma, o desenvolvimento dos diferentes sistemas de inovação, que vão tomando forma a partir de meados dos anos 80, tem como ponto de partida o modelo proposto pelo Protec.

A linha orientadora das ações políticas e institucionais no desenvolvimento industrial e tecnológico está direcionada para a integração entre o conhecimento científico e tecnológico e o conhecimento tácito e específico das indústrias paranaenses, cujas sinergias vão se acumulando, ora dentro de um corte setorial, ora em nível das especificidades da indústria local.

Os sistemas de inovação em formação vão resultando da soma de objetivos e interesses comuns, tanto em nível das atividades industriais, como através de programas de cooperação que se desenvolvem entre governo, empresas e instituições de ensino e pesquisas. O envolvimento dessas instituições com o desenvolvimento científico e tecnológico da indústria do Estado

tem resultado em diferentes arranjos institucionais, cuja rede de relações é definida de acordo com os objetivos e especificidades dos agentes envolvidos e com as particularidades setoriais do núcleo de inovação.

A formação de parcerias entre instituições, na alavancagem dos programas de apoio e desenvolvimento de indústrias de novas tecnologias, foi uma necessidade imposta pela própria fragilidade das instituições existentes no Estado. A ausência de algumas instituições fortes, capazes de sustentar programas de inovação tecnológica da indústria paranaense, exigia a soma de esforços, através das parcerias entre instituições e agentes envolvidos.

Por não terem sido assumidos politicamente pelo governo do Estado do Paraná, não foram instituídos os centros universitários de irradiação e os centros de apoio tecnológico, tal como proposto pelo Protec. No entanto, o desenvolvimento dos sistemas de inovação, principalmente na área de informática, mecânica de precisão e biotecnologia, tem se apoiado em pesquisas desenvolvidos pelas universidades e outras instituições afins.

Os sistemas de inovação em formação no Paraná seguem, em sua essência, a concepção do Protec, ou seja, são concebidos e desenvolvidos junto a centros de pesquisas universitários e laboratórios governamentais, com um suporte de instituições de apoio gerencial e financeiro. Esses sistemas têm aproveitado as especializações produtivas das diferentes regiões do Estado.

Os núcleos de inovação que vão se formando, ao longo dos anos 80, localizam-se justamente em regiões onde já existia alguma especialização produtiva e onde se dispõe de uma

estrutura de pesquisa e desenvolvimento. Esse é o caso do núcleo de inovação de informática em Curitiba, do núcleo de inovação em mecânica de precisão em Ponta Grossa, de núcleo de inovação em novos materiais em Campo Largo e dos núcleos de biotecnologia de Londrina e Maringá.

Na concepção do Protec, já aparecem claramente delimitados os programas prioritários em nível de sub-bregiões do Estado, sendo demarcados nichos a partir da identificação de vantagens comparativas locais.

Apesar do avanço das propostas embutidas no Protec, e de sua função orientadora na concepção de uma política científica e tecnológica por parte da burocracia estatal e das instituições ligadas ao desenvolvimento científico e tecnológico, esse programa apresenta algumas limitações e dificuldades para a sua implementação.

O primeiro grande obstáculo foi a falta de apoio político por parte dos governos do Estado. Além disso, não foi proposto nenhum outro programa de desenvolvimento industrial e tecnológico que pudesse substituir o Protec. Dessa forma, a partir de 1988, existe uma lacuna em termos da definição de uma estratégia de desenvolvimento industrial e tecnológico para o Paraná. Essa lacuna passa a ser preenchida, não oficialmente, pelo Protec, o que limita o seu alcance.

As estratégias de desenvolvimento de sistemas de inovação em segmentos de novas tecnologias exigem um longo tempo de maturação, uma vez que a dinâmica tecnológica é local e específica ao nível da firma e o desenvolvimento das trajetórias tecnológicas depende do grau de oportunidade tecnológica, cuja seletividade define o acúmulo de conhecimento

em determinadas direções. A cumulatividade do processo de aprendizado e a criação de sinergias capazes de gerar núcleos de inovação constituem um processo que vai depender da interação e do conhecimento que flui entre as instituições e o setor produtivo.

As estratégias de desenvolvimento de sistemas de inovação para o Paraná nascem, a partir de meados da década de 80, com os planos formulados pelo Concitec e com as estratégias definidas pelo Protec. Os sistemas que foram se modulando a partir dessas estratégias estão ainda na sua fase inicial de formação, sendo prematura uma avaliação do seu potencial de desenvolvimento, do seu alcance e limitações. O desenvolvimento das trajetórias tecnológicas, a partir da capacidade de apropriabilidade e da cumulatividade no processo de aprendizado dos agentes do sistema de inovação do Paraná, ainda é um processo em definição e em formação.

Encontra-se em estágio mais avançado o sistema de inovação em informática, que, ao longo da última década, foi criando uma rede de relações e sinergias entre a pesquisa científica e o desenvolvimento de novas tecnologias e novas indústrias. No setor de informática, a pesquisa científica e o desenvolvimento de um núcleo de indústrias nascem juntos, através do comprometimento das instituições que compõem o tripé do sistema de inovação. Os objetivos comuns e a junção de esforços decorrentes dos diferentes arranjos institucionais deram a sustentação para a formação de núcleos de inovação em alguns importantes segmentos dos setores de novas tecnologias.

Além da própria limitação de ordem política na implementação do Protec, este também esbarrou em uma série de limitações de ordem institucional.

Um dos principais obstáculos na implementação do Protec encontrava-se na própria estrutura de ensino e pesquisa existente no Estado. Embora o Paraná disponha de um aparato de ensino e pesquisa bastante amplo, a pesquisa e o desenvolvimento científico e tecnológico se restringem a alguns setores das universidades. Mesmo nos setores das universidades com maior densidade de pesquisa, o processo de difusão e a transformação desse conhecimento em tecnologias apropriáveis pelo setor produtivo é bastante limitado, pela própria cultura da comunidade científica e pelos limites legais e burocráticos que definem a relação de professores e pesquisadores com os demais segmentos da sociedade e do setor produtivo.

No entanto, algumas janelas já foram abertas e algumas segmentos da comunidade científica já estão interagindo no sentido de uma maior aproximação entre o conhecimento científico e tecnológico das universidades e o conhecimento tácito e específico ao nível das indústrias.

Para acompanhar a nova proposta de desenvolvimento industrial do Estado, orientada para a inserção da economia paranaense na reestruturação produtiva e para a implantação de núcleos de inovação baseados em novos paradigmas tecnológicos, processou-se, ao longo dos anos 80, o desmonte ou reestruturação da estrutura institucional existente.

O Tecpar, principal instituição de pesquisa, reestrutura-se para atender à demanda tecnológica do setor produtivo, desenvolvendo programas direcionados à pesquisa

tecnológica e a sua transferência ao setor produtivo, além de programas que buscam apoiar a pesquisa e desenvolvimento e as iniciativas inovadoras do setor privado.

As universidades do Estado também têm acordado para a necessidade de orientar as atividades de pesquisas à solução dos problemas tecnológicos do setor produtivo. Começam a se desenvolver alguns mecanismos de vinculação voltados para a geração e difusão de inovações, tais como convênios de cooperação entre as universidades e grupos de empresas, os acordos de cooperação e desenvolvimento tecnológico, a instalação de incubadoras de empresas de base tecnológica, com a participação da pesquisa universitária.

Apesar do avanço a partir dos anos 80, o processo de interação entre universidades e empresas no Estado está apenas iniciando, uma vez que o potencial de desenvolvimento da pesquisa das universidades do Estado, acoplado às necessidades impostas pela especificidades da estrutura produtiva dos principais núcleos regionais do Estado, é ainda uma vertente a ser explorada. Ainda se observa, principalmente nas universidades públicas, resistências contra os projetos de pesquisa aplicada, desenvolvidas em parcerias com empresas.

A inovação em termos institucionais é o desenvolvimento de uma estrutura intermediária de transferência de tecnologias da fonte geradora até a apropriação pelo setor produtivo. Dentro dessa nova perspectiva, surgem instituições tais como Citpar e Sebrae e os centros de apoio tecnológico, cujo objetivo é criar canais que possibilitem a integração entre as fontes de tecnologia e a apropriação pelo setor produtivo. Essas instituições articulam parcerias e viabilizam acordos de

cooperação voltados para atender à demanda tecnológica do setor produtivo.

Uma das dificuldades colocadas para a implantação de um programa de desenvolvimento de indústrias de novas tecnologias, tal como proposto pelo Protec, foi a desestruturação do sistema de financiamento ao desenvolvimento industrial, científico e tecnológico, tanto em nível das instituições do governo federal como do governo estadual.

A estrutura de financiamento ao capital industrial foi praticamente destruída ao longo dos anos 80, decorrente do esgotamento do padrão de financiamento da economia brasileira.

Os investimentos em indústrias de novas tecnologias envolvem elevado grau de incerteza e altíssimos riscos. Portanto, a viabilização econômica de projetos nessas indústrias estão respaldadas em programas de apoio financeiro, capitais de risco e linhas especiais de crédito das instituições de financiamento ao capital industrial.

A ausência de uma política industrial e a ruptura do padrão de financiamento da economia brasileira transformaram o BNDES, ao longo dos anos 80, em um agente financeiro à disposição dos setores geradores de divisas. Embora recentemente tenham sido criadas linhas especiais de crédito para as indústrias de novas tecnologias, as elevadas taxas de juros tornam o sistema financeiro praticamente inacessível aos novos investimentos nas indústrias de alto risco e incerteza, como é o caso das indústrias de novas tecnologias.

Por outro lado, os recursos do governo federal destinados ao financiamento a atividades de desenvolvimento científico e tecnológico foram fortemente reduzidos a partir de

meados da década de 80. Nos anos 80, a infra-estrutura de Ciência e Tecnologia sofreu um progressivo enfraquecimento político e financeiro, com a perda de técnicos e cientistas e redução dos recursos orçamentários.

No caso do Paraná, a estrutura institucional de fomento e financiamento ao setor industrial também passou, ao longo da década de 80, por um progressivo enfraquecimento e desarticulação. Os dois Bancos de Desenvolvimento regionais (Badep e BRDE), que desempenharam papel fundamental na industrialização do Paraná nas décadas de 60 e 70, tiveram suas funções esvaziadas ao longo da última década, resultando na extinção do Badep em 1991.

O Funcitec, cujos recursos deveriam abrir um canal de financiamento a projetos de pesquisa oriundos de empresas, não se efetivou como um instrumento de fomento a projetos de desenvolvimento tecnológico das empresas do Estado.

O Artigo 205 da Constituição Estadual, que destinava um limite mínimo da receita tributária do Estado para o fomento à pesquisa científica e tecnológica, ainda não foi regulamentado.

Portanto, a questão do financiamento ao desenvolvimento industrial científico e tecnológico tem sido um dos grandes obstáculos para um maior impulso ao desenvolvimento dos segmentos de novas tecnologias, que, como já foi discutido, são os segmentos que envolvem maiores riscos e incertezas e, por isso mesmo, necessitam de linhas de financiamento específicas.

No atual contexto, onde se processa uma acelerada mudança tecnológica, é fundamental que se estruture um sistema de financiamento ao desenvolvimento industrial no Estado, capaz de inovar as práticas e os próprios instrumentos de

financiamento. Além disso, face à crise econômica e financeira em nível nacional e estadual, é imprescindível que os recursos de financiamentos sejam canalizados para segmentos da indústria, obedecendo a critérios de seletividade e a uma hierarquização de prioridades.

A otimização da eficiência dos financiamentos exige, além da definição de uma política científica e tecnológica local, que se desenvolva uma estratégia de financiamento diferente das direcionadas ao padrão de industrialização anterior. As linhas de financiamento para terem um maior poder de indução, deverão voltar-se para programas que envolvam ações conjuntas de instituições de pesquisa, universidades e grupos de empresas atuantes num mesmo mercado. Os financiamentos que incentivem uma maior aproximação entre os agentes componentes do "tripé de inovação" poderão assegurar maior continuidade nos esforços de inovação tecnológica, possibilitando sua maior difusão e a criação de sinergias.

O fundamental no atual cenário da economia nacional, é que o governo do Paraná não espere passivamente soluções vindas do governo Federal, para definir sua inserção competitiva no mercado nacional e mesmo internacional. Embora a retomada de um ciclo longo de crescimento dependa dos rumos impostos à indústria brasileira por uma política industrial ativa, a estruturação de um sistema de inovação regional definirá o papel do Estado, no novo padrão de industrialização imposto pela reestruturação produtiva. Para tanto, além de aproveitar suas vantagens comparativas naturais, através da reestruturação da agroindústria e dos setores tradicionais, é essencial ao Estado criar condições internas para o desenvolvimento de

sistemas de inovação, que permitam criar vantagens competitivas em setores eleitos como prioritários. A inserção competitiva da indústria paranaense se definirá a partir de uma política industrial local, articulada com a política industrial em nível nacional, e pela articulação e cooperação entre as instituições e agentes envolvidos no sistema, através de novos arranjos institucionais que possibilitem a geração de sinergias no processo de inovação tecnológica.

O desenvolvimento das vantagens competitivas deverá resultar de um projeto para o Estado, que inclua um diagnóstico das potencialidades regionais, que defina os segmentos e nichos de indústrias, através dos quais o Paraná possa se integrar competitivamente dentro do paradigma imposto pela reestruturação industrial. Além disso, é fundamental a readequação do aparelho do Estado de forma a direcionar as políticas de desenvolvimento industrial para os setores e segmentos eleitos como prioritário.

O Governo do Estado, através de convênios com instituições de pesquisa e universidades nacionais e internacionais, junto com a readequação, modernização e integração da estrutura de pesquisa e desenvolvimento do Estado e do setor Privado, poderá criar as bases de sustentação de um núcleo de pesquisa científica e tecnológica integrado com o setor privado.

Uma política voltada para a competitividade do parque industrial paranaense deverá apresentar um caráter sistêmico, uma vez que no mercado não competem somente empresas. Embora as empresas constituam um elemento essencial, estas devem estar integradas a uma rede de vinculações com o sistema educacional,

a infra-estrutura científica e tecnológica, energética, de transporte, e ao sistema financeiros. Essa integração será possibilitada por novos arranjos institucionais, novas formas de cooperação entre empresas e novas relações entre os agentes do tripé de inovação.

Dessa forma, as transformações dos sistemas produtivos rumo à reestruturação industrial exigem esforços persistentes, sistemáticos e, sobretudo, integrados. É nesta direção que se deve pensar a reestururação da indústria paranaense.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 ACSELRAD, H. As entidades associativas de capital industrial e a política científica e tecnológica. In: ESTUDOS para o Planejamento da Ciência e Tecnologia. Brasília : MCT/CNPq/CPCT, 1988.
- 2 ARAÚJO, J.T. Os dilemas da abertura da economia. *Aquarella do Brasil*. Rio de Janeiro : Rio Fundo, 1991
- 3 AUGUSTO, M.H.O. *Intervencionismo estatal e ideologia desenvolvimentista*. São Paulo : Símbolo, 1978.
- 4 BADEP. Estudos para uma política de desenvolvimento industrial do Paraná : instrumentos estaduais de apoio à indústria. *Relatórios*, Curitiba, v. 5, p. 58, nov. 1981.
- 5 BANESTADO. *Programa Bom Emprego Industrial-Urbano*. Curitiba ; BANESTADO, 1993. Boletim informativo.
- 6 BASTOS, E.M.C. *Ciência, tecnologia e indústria no Brasil nos anos oitenta : colapso das políticas estruturantes*. Campinas, 1994. Tese (Doutorado), UNICAMP/IE. 244p.
- 7 BATISTA, M.; FAJNZYLBER, P.; PONDE, J.L. Os impactos da nova política industrial nas estratégias competitivas das empresas líderes da indústria brasileira de informática : a falsa "modernidade" e os limites da competitividade internacional. *Texto para Discussão*, Campinas, n.15. jan. 1993.
- 8 BIELSCHOWSKY, R. Notas sobre a questão de autonomia tecnológica na economia brasileira. *Dados*, n. 16, 1978.
- 9 BINDO, H. M.; ALVARES, M.G.C. Gestão de programas interinstitucionais em ciência e tecnologia : a experiência do Paraná nas áreas estratégicas. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA (1992 : São Paulo). *Anais*. São Paulo : USP/FEA/IA/PACT, 1992. p. 387-399.
- 10 BNDES. *Apoio à competitividade industrial*. Boletim Informativo. Brasília, 1993.
- 11 _____. *Apoio ao setor industrial*. Boletim Informativo. Brasília, 1992.
- 12 _____. *Sistema BNDES : Relatórios de Atividades 1990*, Rio de Janeiro, 1991.

- 13 _____. Sistema BNDES : Relatórios de Atividades 1991. Rio de Janeiro, 1992.
- 14 BRAND, J.; ROCHA, R.C.Z. **Notas para a história de uma vanguarda científica : 1941-1991.** Curitiba : TECPAR, Cidade & Campo.
- 15 BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. **Ciência e Tecnologia numa sociedade democrática.** Brasília : MCT/FINEP/CNPq, 1985. 55p.
- 16 CANO, W. **Uma alternativa não neoliberal para a economia brasileira na década de 1990.** Campinas : IPT/FECAMP, 1990.
- 17 CANUTO, O. **Processo de industrialização tardia : o "paradigma" da Coréia do Sul.** Campinas, 1993. Tese (Doutorado), UNICAMP/IE.
- 18 _____. **Mudança técnica e concorrência : um arcabouço evolucionista.** Texto para discussão, Campinas, n. 6, abr. 1992. 69p.
- 19 _____. **Technological change and late industrialization : lessons from a post keynesian evolutionary approach.** Texto para discussão, Campinas, n. 28, set. 1993. 34p.
- 20 _____. **Investimento direto externo e reestruturação industrial.** Texto para discussão, Campinas, n. 27, ago. 1993. 54p.
- 21 CARNEIRO, R.M. **Crise, estagnação e hiperinflação : a economia brasileira nos anos 80.** Campinas, 1991. Tese (Doutorado), UNICAMP/IE.
- 22 CASTILHOS, C.C. **O sistema brasileiro de enovação : uma proposta de configuração.** Ensaio FEE, Porto Alegre, v. 13, n. 1, 1992.
- 23 CASTRO, C.M. **Ciência e Universidade.** Rio de Janeiro : Zahar, 1986.
- 24 CENTRO INTERNACIONAL DE TECNOLOGIA DE SOFTWARE (CITS). **Plano Estratégico do CITS : 1992-1995.** Curitiba, 1992.
- 25 CEPAL. **Elementos para el diseño de políticas industriales y tecnológicas en América Latina.** Cuadernos de la CEPAL, Santiago de Chile, 1990.
- 26 _____. **Transformación productiva con equidad.** Santiago de Chile, 1990.
- 27 CIÊNCIA e tecnologia numa sociedade democrática : debate nacional. Brasília : MCT/FINEP/CNPq 1986.
- 28 CITPAR. **Relatórios de Atividades.** Curitiba, 1986.

- 29 _____. **Relatórios de Atividades 1986-93.** Curitiba, 1993.
- 30 CITS. **Projeto.** Curitiba, 1991.
- 31 CNPq **A modernidade do Brasil : cenários de ciência e tecnologia : 1990-2020.** Brasília, 1990.
- 32 _____. **O futuro hoje : avaliação e perspectiva em ciência e tecnologia 1988/1989.** Brasília, 1989.
- 33 CODY, F.; HUGHES, H.; WALL, D. **Policies for industrial progress in developing countries.** Oxford : Oxford University, 1980.
- 34 COUTINHO, L. **Los países recientemente industrializados : desempenho recente y desafios futuros: industrializacion y periferia semiindustrializada.** México : CIDE, 1993, v. 2.
- 35 COUTINHO, L.; MELLO, J. Reflexões sobre a crise atual. In: **DESENVOLVIMENTO capitalista no Brasil : ensaios sobre a crise.** São Paulo : Brasiliense, 1982. p. 141-158.
- 36 CUNHA, S.Z. Padrões de intervenção do Estado em ciência e tecnologia. **Revista de Economia,** Curitiba, v. 16, n. 18, 1992.
- 37 _____. A crise da economia paranaense : últimos resultados das estimativas da renda interna e do índice de pProduto real. **Análise Conjuntural,** Curitiba, v. 6, n. 9, p. 1-3, set.1985.
- 38 _____. **Formação Econômica do Paraná.** Curitiba : s.n., 1989.
- 39 _____. Renda interna do Paraná. **Análise Conjuntural,** Curitiba, v.4, n. 8, ago./set. 1982.
- 40 DOSI, G.; ORSENIGO, L. Coordination and transformation : an overview of structures, behaviours and change in evolutionary environments. In: _____. **Technical change and economic theory.** London : Francis Pinter. 1988. p. 13-37.
- 41 DOSI, G. Institutions and markets in a dynamic world. **The Manchester School,** v.. 56, n. 2, p. 119-146, June 1988.
- 42 _____. The nature of the innovative process. In: _____. **Technical change and economic theory.** London : Francis Pinter, 1988. p. 221-238.
- 43 _____. Sources, procedures and microeconomic Effects of Innovation. **Journal of economic literature,** v. 26, n. 3, Sept. 1988. p. 1120-1171.
- 44 ERBER, F. S.; GUIMARÃES, E. A.; ARAÚJO JR. J.T. A política tecnológica da segunda metade dos anos 80. **Textos para Discussão - IEI/UFRJ.** Rio de Janeiro, n. 6, 1985.

- 45 ERBER, F.S. Padrões de desenvolvimento e difusão de tecnologia. **Textos para discussão - IEI/UFRJ**, Rio de Janeiro, n. 61, abr. 1986.
- 46 _____. **A política industrial e de comércio exterior : uma avaliação.** Rio de Janeiro : s.n., 1991.
- 47 _____. Política industrial: um debate que se tornou urgente. **Revista Brasileira de Tecnologia**, v. 19, n. 1, p. 20-26.
- 48 _____. Desenvolvimento industrial e tecnológico na década de 90: uma nova política para um novo padrão de desenvolvimento. **Ensaio FEE**, Porto Alegre, v. 13. n. 1, p. 9-42. 1992.
- 49 _____. Intervenção do Estado e desenvolvimento tecnológico : o padrão dos países capitalistas centrais. **Textos para discussão - IEI/UFRJ**, n. 3, out. 1986.
- 50 _____. A política industrial : paradigma teórico e Modernidade. In: **AQUARELA do Brasil**, Rio de Janeiro : Rio Fundo, 1990.
- 51 ERGAS, H. **Comparing national dependence and learning.** Maastricht : s.n., nov. 1989.
- 52 FAJNZYLBER, F. **La industrialización trunca de América Latina.** México : Nueva Imagem, 1983.
- 53 _____. Industrialización en América Latina : de la caja negra al casillero vacío. **Cuadernos de La CEPAL**, Santiago de Chile, n. 60, 1989.
- 54 FREEMAN, C. Japan: a new national system of innovation? In: DOSI G. et al. **Technical Change and Economic Theory.** Londres : Francis Pinter, 1988. p. 330-348.
- 55 _____. New technology and catching up. **The European Journal of Development Research**, v. 1, n. 1, p.85-99, June 1989.
- 56 FROEBEL, F. **Política económica en la crisis: Algunas observaciones desde la perspectiva de los países industrializados: transnacionalización y periferia semiindustrializada.** México : CIDE, 1983, v. 1.
- 57 GUIMARÃES E. A.; FORD, E. Ciência e tecnologia nos planos de desenvolvimento : 1956/73. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Rio de Janeiro, v. 5 n. 2, dez. 1975.
- 58 GUIMARÃES, E. A.; ARAÚJO JUNIOR, J. T.; ERBER, F.S. **A política científica e tecnológica.** Rio de Janeiro : Zahar, 1985.
- 59 GUIMARÃES, F. C. A Política tecnológica nos países de industrialização recente. **Textos para discussão - IEI/UFRJ**, n. 98, jun. 1986.

- 60 IEL-PR. *Interação universidade & indústria : experiência do CEFET*. Curitiba, 27p.
- 61 INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. *Análise da renda interna do Paraná*. Curitiba : IPARDES, 1983. 121p.
- 62 IPARDES. *Biotechnology no Paraná*, Curitiba : IPARDES, 1986. 119p.
- 63 _____. *Diagnóstico da base produtiva do Paraná : anos 80*. Curitiba : IPARDES, 1991. 124p.
- 64 _____. *Estudo para uma política de desenvolvimento industrial do Paraná : distribuição espacial da indústria paranaense*. Curitiba : IPARDES, 1981. v. 4.
- 65 _____. *Mecânica de precisão no Paraná*. IPARDES/CONCITEC. Curitiba : IPARDES, 1990. 85p.
- 66 _____. *Novos materiais industriais : subsídios para um programa paranaense*. Curitiba : IPARDES, 1988. 126p.
- 67 _____. *O setor eletrônico no Paraná*. Curitiba : IPARDES, 1988. 62p.
- 68 _____. *Paraná : economia e sociedade*. Curitiba : IPARDES, 1982. 72p.
- 69 _____. *Produto Interno Bruto do Paraná : 1970-87*. Curitiba : IPARDES, 1988.
- 70 _____. *PROTEC : programa de apoio, criação e atração de empresas de base tecnológica e/ou tecnologia de ponta*. Curitiba : IPARDES, 1988. 37p.
- 71 _____. *Subsídios ao diagnóstico sócio-econômico do Paraná : indústria, 2ª fase*. Curitiba : IPARDES, 1978. 172p.
- 72 LUNDEVALL, B. *Innovation as an interactive process : from user-producer interaction to the national system of innovation*. In: DOSI, G. et al. *Technical change and economic theory*. Londres : Francis Pinter, 1988. p. 349-369.
- 73 LUTKENHORST, W. *New technologies and industrialization prospects of developing countries*. *Intereconomics*, p.127-137. May/June 1989.
- 74 MARTINEZ, R. E. L.; SOLLEIRO, R. L. *Promoción de la innovación entre centros de I&D y el sector productivo: estudio de casos en América Latina*. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA. (17 : 1992 : São Paulo) *Anais*. São Paulo : s.n., 1992.
- 75 MEDEIROS, J.A. *Pólos tecnológicos e incubadoras de empresas : novas parcerias para a modernização e competitividade*. 1993. 11p.

- 76 MEDEIROS, J.A.; STAL, E.; MATTEDI, A. P.; MARCHI, M.M. **Perfil dos pólos tecnológicos brasileiros.** Brasília : SCT, CNPq, IBICT, 1991. 59p.
- 77 MEDEIROS, J.A.; MEDEIROS, L.A.; MARTINS, T.; PERILO, S. **Pólos, Parques e incubadoras : a busca da modernização e competitividade.** Brasília : SCT/CNPq/IBICT/SENAI, 1992.
- 78 MOREL, M.L. **Ciência e Estado : a política científica no Brasil.** São Paulo : Biblioteca Básica de Ciências Sociais, 1979.
- 79 NELSON, R. R.; WINTER S.G. In search of useful theory of innovation. **Nereserch Policy**, North Holland, n. 6. p. 36-76, 1977.
- 80 NELSON, R.R. National Innovation Systems : a retrospective on a study. **Industrial and Corporate Change**, Oxford, v. 1, n. 2, 1992.
- 81 _____. Institutions supporting technical change in the United States. In: DOSI G. et al. **Technical change and economic theory.** Londres : Francis Pinter, 1988. p. 313-329.
- 82 O TESTE do mercado. **Pequenas empresas, grandes negócios**, v. 5, n. 56, p. 37-44, set. 1993.
- 83 PALADINO, G.G. **Função do governo estadual na área de fomento e apoio industrial.** Curitiba, 1991.
- 84 PARANÁ. **Plano de Desenvolvimento do Paraná : Documento Preliminar.** Curitiba : SAGMACS v.1. 1963, p. 28-29.
- 85 _____. Secretaria de Estado do Planejamento. **II Plano de Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Paraná : 1985-88.** Curitiba : CONCITEC, 1985. 61p.
- 86 _____. Secretaria Especial da Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Econômico. **CONCITEC : aspectos legais e institucionais: 1981-1990.** Curitiba, 1991.
- 87 _____. Secretaria Especial da Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Econômico. **Formação e desenvolvimento da Rede Estadual de Ensino Superior do Estado do Paraná : contribuição das instituições de Ensino Superior na Formação de Recursos Humanos.** Curitiba, 1991. 70p.
- 88 _____. Secretaria Especial da Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Econômico. Conselho Estadual de Ciência Tecnologia. **SEITC/PR : Sistema Estadual de Informação em Ciência e Tecnologia/CONCITEC.** Curitiba, 1989. 88p.
- 89 _____. Secretaria Especial da Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Econômico. **Conselho Estadual da Ciência e Tecnologia do Paraná : aspectos legais e institucionais. 1981-1990.** Curitiba, 1991.

- 90 _____. Mineropar. Coordenação da Produção Mineral. **Encontro Paranaense Sobre Novos Materiais Industriais.** Curitiba, 1986. 143p.
- 91 _____. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Econômico. **Química Fina no Paraná.** Curitiba : CONCITEC. 1990.
- 92 _____. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Econômico. **Estratégias e Programas da Secretaria de Ciência e Tecnologia e Desenvolvimento Econômico do Paraná : 1989/1990.** Curitiba, 1991.
- 93 _____. Secretaria de Estado do Planejamento. **I Plano Estadual de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.** Curitiba : CONCITEC, 1983. 145p.
- 94 PAVITT, K. Sectoral patterns of technical change : towards a taxonomy and Theory. **Reserch Policy**, North Holland, n. 13, p. 343-373, 1984.
- 95 PESSOA, M.L. et al. **Telemetria e sensoriamento remoto como implicações em hidrologia e meteorologia.** Curitiba, 1992. 276p.
- 96 PETROBRÁS. **Incubadora Tecnológica de São Mateus do Sul.** São Mateus do Sul, 1993, Boletim informativo.
- 97 _____. **Industrialização do Xisto no Brasil.** São Mateus do Sul, 1993.
- 98 _____. Superintendência de Industrialização do Xisto. **Centro de Tecnologia : SIX-CTS.** São Mateus do Sul : Centro de Comunicação Social do Petrobrás, 1992.
- 99 PORCILE MEIRELES, J.G. Sistemas nacionais de inovação e as especificidades das economias latino-americanas. in: COUTINHO, L.; SUZIGAN, W. **Desenvolvimento tecnológico da indústria e a constituição de um sistema nacional de inovação no Brasil.** Campinas : UNICAMP/IE, 1991.
- 100 _____. **Tecnologia, transformação industrial e comércio internacional : uma revisão das contribuições neo-schumpeterianas, com articular referência às economias da América Latina.** Campinas, 1991. Dissertação (Mestrado), UNICAMP/IE.
- 101 PORTER M.E. **The Competitive Advantage of Nations.** London : Macmillan, 1990.
- 102 _____. **Vantagem Competitiva.** Rio de Janeiro : Campus, 1985.
- 103 POSSAS, M.L. Em direção a um novo paradigma microdinâmico: a abordagem neo-schumpeteriana. In: **Ensaio sobre Economia Política Moderna : teoria e história do pensamento econômico.** São Paulo : Marco Zero, 1989. p. 157-177.

- 104 _____. Racionalidades e regularidades: rumo a uma interação microdinâmica. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA. Anais. s.l. : ANPEC, 1989.
- 105 REGO, P. Ciência e tecnologia : política e instituições. In: COUTINHO, L.; SUZIGAN, W. **Desenvolvimento tecnológico da indústria e a constituição de um sistema nacional de inovação no Brasil**. Campinas : UNICAMP/IE, 1991.
- 106 SEADE. **Reestruturação Industrial e Competitividade Internacional**. São Paulo : SEP, 1989. v. 2.
- 107 SEBRAE. **Programa de apoio tecnológico às micro e pequenas empresas**. Brasília : SEBRAE/FINEP/PATME. Boletim informativo.
- 108 _____. **Crescendo com qualidade**. Curitiba, 1992. Boletim Informativo.
- 109 _____. **Regulamento do Programa de Apoio Tecnológico às Micro e Pequenas Empresas**. Curitiba, 1993. Boletim Informativo.
- 110 _____ **Projeto IETEC : incubadoras empresariais tecnológicas: roteiro para enquadramento de propostas de incubadoras**. São Paulo, 1992.
- 111 SERRA, J. Ciclos e mudanças estruturais na economia brasileira do pós-guerra. In: **DESENVOLVIMENTO capitalista no Brasil : ensaios sobre a Crise**. São Paulo : Brasiliense, 1982. p. 56-121.
- 112 SPOLIDORO, R. **Tecnópolis : conceitos e sugestões para a sua implantação**. In: COLÓQUIO FRANCO-BRASILEIRO DE TECNÓPOLIS (1993 : Uberlândia). Anais. Uberlândia : ACIUB, 1993.
- 113 SUZIGAN, W. **Reestruturação industrial e competitividade nos países avançados e nos NICs asiáticos : lições para o Brasil**. In: **REESTRUTURAÇÃO Industrial e Competitividade Internacional**. São Paulo : SEADE, abril, 1989.
- 114 _____. **Política e perspectivas da indústria brasileira. Textos para discussão**, Campinas, n.13, dez. 1992. 20 p.
- 115 _____. **Política industrial no Brasil**. In: **INDÚSTRIA, política, instituições e desenvolvimento**. São Paulo : IPEA, 1978.
- 116 _____. **A indústria brasileira após uma década de estagnação : questões para política industrial. Textos para discussão**, Campinas, n. 5, set.1992. 32p.
- 117 TAVARES, M.C. **Acumulação de capital e industrialização no Brasil**. Campinas : Ed. UNICAMP, 1985.

- 118 TAVARES, M.C.; BELLUZZO, L.G.M. Notas sobre o processo de industrialização recente no Brasil. In: DESENVOLVIMENTO Capitalista no Brasil : Ensaio sobre a crise. São Paulo : Brasiliense, 1982. p.122-140.
- 119 TECPAR. Incubadora Tecnológica de Curitiba - INTEC. Curitiba, 1993. 20p.
- 120 VILLASCHI, A. O Brasil e o novo paradigma tecnológico e o desenvolvimento econômico mundial. Ensaio FEE, Porto Alegre, v.13, n.1, 1992.
- 121 WACHOWICZ, R.C. Universidade do mate : história da UFPR. Curitiba : APUFPR, 1983. 189p.