

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO**

**O PAPEL DAS REDES DE INOVAÇÃO NO
DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DE
EMPRESAS: O CASO DOS PEQUENOS E MÉDIOS
FABRICANTES DE PRODUTOS ELETRÔNICOS DO
RIO GRANDE DO SUL**

Caetano Glavam Ulharuzo

Orientador: Jaime Evaldo Fensterseifer

UFRGS
Faculdade de Ciências Econômicas
Biblioteca Gladis W. do Amaral
Av. João Pessoa, 52
90040.000 - Porto Alegre - RS - Brasil

Dissertação de Mestrado apresentada
ao Programa de Pós-graduação em
Administração (PPGA) da Universidade
Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)
como requisito parcial para a obtenção do
título de Mestre em Administração

Porto Alegre, fevereiro de 1997.

AGRADECIMENTOS

A todas as empresas fabricantes de produtos eletrônicos do Rio Grande do Sul que colaboraram com esta pesquisa.

Ao professor Jaime Evaldo Fensterseifer pela orientação da pesquisa.

Aos demais professores do PPGA/UFRGS que contribuíram para a elaboração do questionário aplicado nas empresas.

Em especial, aos professores Hubert Drouvot e Raphaël Tiberghien, da Universidade Pierre Mendès-France, que ajudaram a dirimir dúvidas relevantes a respeito do assunto.

RESUMO

Esta dissertação é um estudo exploratório a respeito do papel das redes de inovação para o desenvolvimento tecnológico de PMEs (pequenas e médias empresas) fabricantes de produtos eletrônicos do Rio Grande do Sul (Brasil). Em geral, as redes configuram-se como um complexo de relações cooperativas que dinamizam a ação de seus agentes em torno de objetivos comuns ou complementares, sujeitos a regras de conduta pré-definidas.

Na primeira parte tratamos das diferentes abordagens teóricas a respeito do estudo de redes, correspondentes a dois construtos. O primeiro designa rede como “uma forma de organização intermediária entre o mercado e a hierarquia”, centrando-se sobre a firma (alianças, formas de cooperação, etc.). O segundo centra-se sobre os atores da inovação tecnológica, definindo redes como “uma relação entre atores e técnicas”.

Na segunda parte descrevemos as experiências de sucesso das redes de PMEs de eletrônica de Guadalajara, no México, e o trabalho realizado pelo Instituto Tecnológico da Dinamarca para fomentar redes de empreendedores no país.

Na terceira parte, analisamos o resultado da pesquisa, concluindo que existem relações de cooperação entre as PMEs gaúchas de eletrônica e os demais atores da inovação, mas não estão sujeitas a regras pré-definidas de conduta nem ao papel a ser desempenhado no interior dos construtos formados, concluindo-se pois que o sistema resultante não se caracteriza redes de inovação.

A pesquisa nos fabricantes de produtos eletrônicos gaúchos foi realizada em 25 empresas no período de dezembro de 1995 a março de 1996, através de questionários aplicados pessoalmente pelo autor, nas empresas, e respondido pelos proprietários, diretores ou gerentes de P&D.

ABSTRACT

This thesis is an exploratory study about the role of networks for technological development of small and medium manufacturers of electronic goods located in the state of Rio Grande do Sul (Brazil). Generally a network can be defined as a complex of cooperative relationships around common or complementary objectives, subject to predetermined behavior rules.

In the first part of this dissertation we discuss different theoretical approaches to the study of networks, corresponding two constructs. The first characterizes network like an “intermediary way of organization between market and hierarchy”, focusing on the firm (alliances, cooperation forms and so on). The second focuses on the actors of technological innovation, characterizing networks as “a relationship between actors and techniques”.

In the second part we describe successful experiences of small and medium electronic goods manufacturers of Guadalajara, in Mexico, and the work developed by the Danish Technological Institute to promote networks of entrepreneurs in the country.

In the third part we analyze the results of the research, concluding that the relationships of cooperation between the small and medium electronic firms of Rio Grande do Sul and the remaining of the innovation actors are not subject to predetermined behavior rules neither to rules that will be played inside the established system of relationships there fore this system cannot be considered as on network.

The study consisted of survey of electronic goods manufacturers of Rio Grande do Sul, carried out on 25 firms, from december of 1995 to march of 1996, through a questionnaire applied personally by the author on the firms and answered by owners, directors or R&D managers.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	01
1 REDES DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA: DEFINIÇÕES E ABORDAGENS TEÓRICAS.....	08
1.1 DEFINIÇÕES.....	08
1.2 PRINCIPAIS ABORDAGENS TEÓRICAS.....	14
1.2.1 A RELAÇÃO BILATERAL COMO PONTO DE PARTIDA.....	20
1.2.2 ABORDAGENS “ESTRUTURALISTAS”.....	21
1.2.3 AS ABORDAGENS COMPORTAMENTAIS.....	23
1.2.4 ABORDAGENS DESCRITIVAS E MORFOLÓGICAS.....	28
1.2.5 AS REDES TÉCNICO-ECONÔMICAS.....	29
2 EXPERIÊNCIAS DE SUCESSO EM OUTROS PAÍSES.....	33
2.1 O CASO DA INDÚSTRIA DE PRODUTOS ELETRÔNICOS DE GUADALAJARA.....	34
2.2 O MODELO DINAMARQUÊS DE REDES DE COOPERAÇÃO.....	41
3 O CASO DOS PEQUENOS E MÉDIOS FABRICANTES DE PRODUTOS ELETRÔNICOS DO RIO GRANDE DO SUL.....	50
3.1 A POLÍTICA NACIONAL DE INFORMÁTICA E O SEU LEGADO SOBRE A INDÚSTRIA DE ELETRÔNICOS.....	51
3.2 METODOLOGIA.....	61
3.3 O PERFIL DAS FIRMAS PESQUISADAS.....	63
3.4 A DINÂMICA DAS EMPRESAS EM MATÉRIA DE INOVAÇÃO.....	75
3.5 AS RELAÇÕES ENTRE OS ATORES DA INOVAÇÃO.....	85
3.5.1 CLIENTES.....	87
3.5.2 FORNECEDORES.....	91
3.5.3 UNIVERSIDADES.....	94
3.5.4 CENTROS TÉCNICOS.....	97
3.5.5 INSTITUCIONAL TIPO SEBRAE.....	100
3.5.6 CONSULTORES.....	105
3.5.7 EMPRESAS COLIGADAS.....	108
3.5.8 ASSOCIAÇÕES DE CLASSE.....	113
3.5.9 CENTROS DE PESQUISA.....	116
3.5.10 CONCORRENTES.....	119
3.6 O SISTEMA RESULTANTE DE RELAÇÕES.....	121

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	127
-----------------------------	-----

BIBLIOGRAFIA

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Redes de Inovação e suas Macro Abordagens	20
Quadro 2 - Jogo de Conflito-puro do Tipo “Dilema do Prisioneiro”	25
Quadro 3 - Jogo Misto de Conflito-cooperação de Equilíbrio Instável.....	26
Quadro 4 - Jogo de Cooperação Pura (Equilíbrio Estável)	27
Quadro 5 - Eventos Críticos Ligados à Estruturação do Modelo Dinamarquês de Redes	48
Quadro 6 - Alguns Fatores Críticos que Sustentam ou Ameaçam a Competitividade das PMEs Gaúchas de Eletrônica	74
Quadro 7 - Resumo das Relações de Cooperação com os Clientes	90
Quadro 8 - Resumo das Relações de Cooperação com Fornecedores.....	93
Quadro 9 - Resumo das Relações de Cooperação com Universidades.....	97
Quadro 10 - Resumo das Relações de Cooperação com Centros Técnicos.....	100
Quadro 11 - Resumo das Relações de Cooperação Institucionais Tipo SEBRAE.....	105
Quadro 12 - Resumo das Relações de Cooperação com Consultores.....	108
Quadro 13 - Resumo das Relações de Cooperação com Empresas Coligadas ...	113
Quadro 14 - Resumo das Relações de Cooperação com Associações de Classe	116
Quadro 15 - Resumo das Relações de Cooperação com Centros de Pesquisa....	118
Quadro 16 - Resumo das Relações de Cooperação com Concorrentes.....	121
Quadro 17 - Possíveis Fontes de Cooperação Tecnológica e os Relacionamentos Encontrados	125
Quadro 18 - Comparação Entre os Casos Mexicano, Dinamarquês e Gaúcho	132

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Indicadores da Indústria Nacional de Eletrônicos.....	57
Tabela 2 - Principais Produtos Eletroeletrônicos Importados em 1995	58
Tabela 3 - Principais Produtos Eletroeletrônicos Exportados em 1995.....	58
Tabela 4 - Formas de Surgimento dos Negócios das PMEs de Eletrônica.....	66
Tabela 5 - Distribuição do Número de Funcionários por Empresa da Amostra ..	66
Tabela 6 - Localização do Clientes das PMEs Gaúchas de Eletrônica	67
Tabela 7 - Tipos de Clientes das PMEs de Eletrônica	67
Tabela 8 - Faturamento Anual das PMEs Pesquisadas.....	69

Tabela 9 - Nível Tecnológico dos Processos Segundo as Empresas Pesquisadas.	70
Tabela 10 - Nível Tecnológico dos Produtos Segundo as Empresas Pesquisadas.	72
Tabela 11 - Alguns Procedimentos Adotados Para Manter o Processo, Produto e o Quadro de Pessoal Atualizados.....	75
Tabela 12 - Incidência de Departamento de P&D nas PMEs Pesquisadas	78
Tabela 13 - Número Médio de Funcionários Envolvidos em P&D nas PMEs	79
Tabela 14 - Porcentagem de Gastos em P&D em Relação ao Faturamento	80
Tabela 15 - Atividades de P&D Desenvolvidas pelas PMEs de Eletrônica.....	82
Tabela 16 - Procedência dos Projetos das PMEs de Eletrônica sobre o Total de Projetos Desenvolvidos.....	82
Tabela 17 - Principal Inovação Feita nos Últimos Três Anos Segundo as Empresas Pesquisadas.....	83
Tabela 18 - Serviços Oferecidos por Entidades de Apoio e a sua Utilização em Dois Anos (1994/95) pelas PMEs.....	102

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Rede em Forma de Estrela.....	10
Figura 2 - O Modelo do Instituto Tecnológico Dinamarquês para a Criação de Redes de PMEs.....	46
Figura 3 - A Trajetória da Indústria Nacional de Eletrônicos	60
Figura 4 - Aspectos da Dinâmica da Inovação nos Departamentos de P&D das PMEs da Amostra.....	85
Figura 5 - O Conjunto de Relações Tecnológicas entre as PMEs e os Atores da Inovação.....	122

ANEXOS

ANEXO I - QUESTIONÁRIO

ANEXO II - ENTIDADES QUE APÓIAM A PEQUENA E MÉDIA INDÚSTRIA EM TODO O TERRITÓRIO DO RIO GRANDE DO SUL

ANEXO III - FONTES DE FINANCIAMENTO PARA AS PMEs INDUSTRIAIS DO RIO GRANDE DO SUL

ANEXO IV - LEI N.º 8248 DE OUTUBRO DE 1991 E DISPOSITIVOS DE SUA REGULAMENTAÇÃO

INTRODUÇÃO

A colaboração entre empresas para a inovação é um fenômeno recente, resultante das transformações na organização industrial ocorridas a partir do início da década de 70. Trata-se de uma mudança de paradigma onde a verticalização dos processos produtivos e a postura de independência e autonomia, caracterizados pelo Fordismo e Taylorismo, dão lugar a uma nova forma de organização empresarial, marcada pela horizontalização e pela cooperação entre as firmas.

Um processo paralelo de globalização econômica observado no mesmo período intensificou a competição entre as empresas em nível mundial, incrementando a pressão com vistas às inovações, dando margem ao aparecimento de um capitalismo “anárquico” (Lash e Urry, apud Smith et al., 1991) . Segundo Pike e Sengerberger (1990), as grandes empresas, em nível internacional, atualmente passam por um processo de reestruturação rumo à sua desintegração e posterior transformação em pequenas e médias empresas, de acordo com as seguintes etapas:

1- Reestruturação das grandes empresas a partir dos anos 70 a fim de obter vantagens próprias das PMEs (diversificação, flexibilidade, etc.);

2- As grandes empresas franquiam suas plantas, e a propriedade passa às PMEs, porém com vínculos econômicos com as grandes;

3- Desintegração das grandes empresas em pequenas unidades independentes (perda da propriedade do capital);

4- Perda do domínio intelectual do negócio, passando-o para as PMEs.

A desintegração das grandes empresas e a insegurança provocada por estas transformações, caracterizadas pela perda do controle dos mercados domésticos e

estrangeiros por parte dos países europeus, favoreceu o surgimento de estruturas voltadas à redução da incerteza das firmas face a um ambiente “desorganizado” (Smith et al., 1991). Trata-se de uma reação às transformações macroeconômicas resultantes da globalização, onde as empresas procuram novas formas de ter algum controle de suas posições no mercado através de relações de cooperação externas. Deste modo, surgem as instituições necessárias à existência de uma “ordem” de funcionamento social dentro do sistema econômico, amparadas na crença de que haverá segurança em relação ao futuro de seus membros. Assim, as instituições fornecem um fundamento para a ação num mundo onde a incerteza é uma de suas características principais (Hayek, apud Castel, 1995). Nascem, então, as alianças estratégicas, relações informais de cooperação, *joint ventures*, *joint developments*, relações com entidades públicas e privadas com vistas à pesquisa e desenvolvimento de novos produtos e, por fim, as redes de inovação tecnológica englobando as relações anteriores, sendo a redução das incertezas seu objetivo principal.

Neste contexto, a capacidade de inovar ficou muito dependente de conhecimentos científicos que transcendem às atividades específicas dos departamentos de P&D das empresas. Cada vez mais a inovação tecnológica tende a incorporar ou mesmo basear-se em conhecimentos advindos de outras áreas, entrando em jogo a capacidade de associar conhecimentos aparentemente estanques e de importar avanços e inovações de outros campos para a sua própria área de atuação. Este ponto destaca a natureza sistêmica da tecnologia, o entrelaçamento dos diferentes sistemas tecnológicos e a existência de tecnologias nodais (comuns a vários sistemas). Tais tecnologias servem como elos de articulação entre os sistemas, podendo exercer um papel considerável na difusão de inovações de todo o sistema

econômico (Rosenthal e Meira, 1995).

As fontes de inovação externas às empresas estão relacionadas diretamente com o ambiente em que elas atuam e com os mecanismos através dos quais estão articulados alguns dos subsistemas básicos de inovação: o sistema científico-tecnológico (do qual fazem parte universidades, centros de pesquisa, outras empresas etc.), o mercado de trabalho, os fornecedores de insumos e os clientes. Sendo assim, a capacidade de gerar inovações depende fundamentalmente de fatores sistêmicos, que englobam a sociedade como um todo, o que poderia explicar, segundo Rosenthal e Meira (1995), a importância dada atualmente ao conceito de “sistemas nacionais de inovação” e o papel das políticas públicas para o seu desenvolvimento. Tais sistemas podem ser definidos como processos e as relações de interação (não necessariamente formais) que ocorrem entre os agentes públicos e privados, locais e internacionais, ao longo do processo de inovação dentro de um espaço-referência de uma nação.

Ainda, segundo Rosenthal e Meira (1995), as fontes de inovação tecnológica podem localizar-se interna ou externamente às empresas (sistema científico-tecnológico), ou mesmo centrar-se entre a firma e o seu ambiente. Atualmente, as duas últimas fontes vêm se tornando cada vez mais relevantes em relação à primeira, num ambiente caracterizado pela cooperação entre as empresas.

As fontes ambientais se relacionam às características gerais de uma sociedade e influenciam diretamente no sistema de inovação de um país. As empresas não têm poder direto sobre elas, entretanto alimentam-se diretamente de seus recursos. Estas fontes podem estar associadas à composição e ao nível geral da força de trabalho de um país, com a qualidade dos cursos e programas de

desenvolvimento de recursos humanos e com o nível de domínio dos paradigmas tecnológicos pela sociedade.

As fontes de inovação externas ou sistêmicas, que são as que mais nos interessam neste estudo, associam-se aos mecanismos que servem de ponte entre a empresa e o seu ambiente. Ainda que elas fujam do poder direto de decisão das empresas, pois se referem a características do meio ambiente ao qual elas atuam, dependem fundamentalmente de sua iniciativa e atitude no que se refere às questões tecnológicas em geral. Segundo Rosenthal e Meira (1995), algumas das mais importantes são:

- Acordos institucionais ou outras iniciativas conjuntas entre empresas, universidades e centros de pesquisa, envolvendo a prestação de serviços técnicos, treinamento e desenvolvimento de atividades de P&D;

- Associações que visam a exploração pelo sistema produtivo de inovações advindas do trabalho acadêmico, tais como a introdução de processos ou produção de bens concebidos ou projetados em trabalhos de pós-graduação;

- Instituições especializadas em resolução de problemas e geração de inovações para o sistema produtivo, tais como centros de pesquisa, centros técnicos e empresas de consultoria técnica;

- Associações científicas e profissionais que atuam nos vários ramos de conhecimento relevante e associações empresariais que visam à cooperação em questões ligadas à tecnologia, que tendem a desempenhar um papel importante na articulação e integração entre os sistema produtivo e científico-tecnológico e na difusão de conhecimentos e inovação por toda a economia;

- A mobilidade dos recursos humanos especializados que, ao passarem de

uma empresa para outra, transferem conhecimentos e experiência, constituindo-se de uma poderosa externalidade sob o ponto de vista do receptor.

Com a inovação tecnológica tornando-se cada vez mais rápida, generalizada e diversificada, principalmente em setores de ponta como a eletrônica, fica cada vez mais difícil para uma empresa dominar todos os conhecimentos relevantes para o sustento de sua posição no mercado ou a exploração de novas oportunidades. Para tal, seria necessário um volume de gastos em P&D tão elevado que se tornaria praticamente impossível a sobrevivência de uma firma. Por conseguinte, aparecem novas formas de articulação entre empresas, caracterizadas por cooperação e concorrência ao mesmo tempo (Rosenthal e Meira, 1995).

No uso destas fontes tecnológicas externas, onde os custos de transação tornam os arranjos cooperativos mais baratos do que a pesquisa interna, as empresas formam contratos que não são necessariamente explicados pelas leis do mercado (Cooks, apud Smith, 1991). Aspectos como a confiança, as relações informais entre os parceiros e a emergência de regras de conduta no interior das redes não são explicados pela Economia tradicional, provocando alterações quanto às expectativas de desempenho de seus integrantes.

Em geral as redes configuram-se como um complexo de relações cooperativas que dinamizam a ação de seus agentes em torno de objetivos comuns ou complementares. As PMEs, integrando-se através de redes, interagem simultaneamente com mais de uma classe de parceiros (fornecedores, clientes, centros de pesquisa, órgãos governamentais, etc.), servindo como forma de atacar os seus cinco maiores problemas detectados pelo Instituto de Pequenas Empresas dos EUA: impacto das regulamentações, baixa consciência das mudanças tecnológicas e

das técnicas de produção e de gestão, isolamento, incerteza de onde se obter consultoria e falta de capital.

O presente trabalho é o resultado de um estudo exploratório efetuado em pequenos e médios fabricantes de produtos eletrônicos do Rio Grande do Sul, no período de dezembro de 1995 a março de 1996, com o intuito de investigar o papel desempenhado pelas redes de inovação no desenvolvimento tecnológico dessas empresas. O objetivo da pesquisa foi identificar e analisar as relações que se estabelecem entre as empresas e os seus parceiros (fornecedores, clientes, centros de pesquisa, centros técnicos, etc.) em relação às formas de cooperação, bem como suas carências tecnológicas, a opinião a respeito dos serviços institucionais, as características das alianças formadas, aspectos referentes à competitividade das empresas e a extensão geográfica das alianças formadas. Desta forma, procuraremos identificar as características das relações entre os atores da inovação; se elas são marcadas pela busca de objetivos comuns ou complementares e pela emergência de regras de conduta, o que configuraria a formação de redes de inovação.

Na primeira parte do trabalho, tratamos resumidamente das diferentes abordagens teóricas a respeito do estudo de redes, correspondentes a dois construtos. O primeiro designa rede como “uma forma de organização intermediária entre o mercado e a hierarquia”, centrando-se sobre a firma (alianças, formas de cooperação, etc.). O segundo centra-se sobre os atores da inovação tecnológica, definindo redes como “uma relação entre atores e técnicas”. Nesta parte do estudo, não temos a pretensão de esgotar o assunto, mesmo porque ele abarca diversas áreas do conhecimento (Economia, Sociologia, Antropologia, Administração, Psicologia, etc.), além de não haver ainda um consenso na literatura a respeito da matéria.

Na segunda parte, para não nos fixarmos apenas na teoria, julgamos importante descrever as experiências de sucesso de redes de PMEs de eletrônica de Guadalajara, no México, e o trabalho realizado pelo Instituto Tecnológico da Dinamarca para fomentar redes de empreendedores no país. Esta etapa do trabalho também nos parece ser relevante no sentido de que poderemos comparar as experiências mexicanas e dinamarquesas com a situação das PMEs locais de eletrônica no que alude à formação de redes de inovação.

Na terceira parte, entramos na pesquisa propriamente dita. Inicialmente, acreditamos na importância de tratar dos mecanismos institucionais que conceberam a Política Nacional de Informática, na medida em que a consolidação e a trajetória da indústria brasileira de produtos eletrônicos foi profundamente influenciada por ela. Em seguida, analisamos os dados obtidos nas PMEs gaúchas de eletrônica, optando pela abordagem “redes técnico-econômicas”, isto é, centrada nas relações existentes entre os atores da inovação e as PMEs estudadas. Procuramos, tanto quanto possível, relacionar os aspectos teóricos, descritos na primeira parte do trabalho, com os resultados da pesquisa, no intuito de caracterizar ou não a existência de redes de inovação nas PMEs gaúchas de eletrônica.

1 REDES DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA: DEFINIÇÕES E ABORDAGENS TEÓRICAS

Neste capítulo abordaremos sucintamente as definições e as diferentes abordagens no estudo de redes de inovação, valendo-nos basicamente dos trabalhos de Joly e Mangematin (1994), Castel (1995) e Callon (1993). Inicialmente trataremos da definição teórica de redes, da diferença entre rede e sistema de inovação, como também de alguns aspectos que podem ser mensurados estatisticamente, como a densidade (R) e o grau de centralidade (C_g^i) das redes. Na segunda parte, abordamos as diferentes correntes teóricas a respeito do assunto, correspondentes a dois construtos: no primeiro, que designa rede como “uma forma de organização intermediária entre o mercado e a hierarquia”, exporemos resumidamente as abordagens Estruturalistas e Comportamentais; no segundo, que define redes como “uma relação entre atores e técnicas”, exporemos as principais características das redes técnico-econômicas.

1.1 DEFINIÇÕES

Desde o início da década de 80, a palavra “rede” começou a ser empregada dentro das Ciências Sociais, especialmente nos meios acadêmicos de países da América do Norte e Europa. Houve uma grande difusão do termo para uma pluralidade de significados, o que o tornou extremamente ambíguo, com a mesma palavra sendo utilizada para acepções sensivelmente diferentes. Esta pluralidade de significados fez com que as pesquisas tomassem rumos totalmente distintos e, como

conseqüência, remeteu-nos a descobrir aspectos relacionados à pesquisa que até então eram desconhecidos dos pesquisadores ligados às universidades.

No nosso estudo, associaremos as redes à problemática da inovação tecnológica, na medida em que ela pode nos conduzir ao interesse de situações onde impera a evolução dos processos técnicos e de aprendizagem.

De uma maneira geral, poderíamos definir “redes” como “um conjunto de pontos (entidades) que são reunidos por um conjunto de relações possuidoras de regras de coordenação próprias”. Teríamos então, para uma rede de “ n ” entidades (pontos), um número máximo de relações “ r ”:

$$r = n(n-1) / 2$$

Numa rede com dez entidades ($n = 10$), por exemplo, teríamos um máximo de 45 relações ($r = 45$) entre os componentes. A relação (R) entre o número de relações observadas na prática (r_1) e o número possível de relações (r) exprime a densidade da rede. O valor “ R ” deve ficar entre 0 e 1:

$$R = r_1 / r$$

A medida da densidade pode ser útil para comparar diferentes formações de redes; porém, esta informação deve ser analisada juntamente com aspectos qualitativos das relações, sob pena de superestimarmos as ligações entre os atores da inovação. Uma rede com densidade igual a 1 não tem necessariamente melhor performance do que uma com densidade igual a 0,5, por exemplo. Os atores podem ter um número menor de parceiros, porém com uma intensidade da relação de cooperação tecnológica bem maior. Aspectos como a intensidade e a periodicidade das relações serão discutidos mais adiante.

O formato da rede determina a interface que um ponto (entidade) faz com os

outros componentes. Numa rede em forma de tecido com elos geométricos (como uma rede de pesca), a centralidade de um ponto reúne três outros pontos, ou seja, a passagem de um ponto o obriga a se relacionar com outros três pontos. Assim, podemos caracterizar várias morfologias de redes: estrela, pirâmide, tecido, diferentes hierarquias de redes, etc. Contudo, é importante ressaltar que uma visão puramente instrumental não pode, a partir da definição, associar-se a uma problemática precisa, dado que o problema envolve um grande número de variáveis.

Na figura 1, mostramos uma rede em forma de estrela, em que, para passar do ponto “B” para o “A”, é sempre necessário passar por “K”. Quando o caminho “AK” é diferente do caminho “KA”, chamamos esta rede de “duas vias” (*two-way*) como numa estrada de mão dupla, por exemplo (Economides e White, apud Economides, 1995). Em se tratando de uma rede de inovação, isto pode significar que o ator “A” coopera tecnologicamente com “K”, e “K” faz o mesmo com “A”. Pode ser o caso de um centro de pesquisa (“K”) que desenvolve uma nova tecnologia para “A”, aproveitando os conhecimentos que “A” já possui a respeito do assunto. Quando, por exemplo, o centro de pesquisa “K” apenas transfere conhecimentos para “B”, sem a contrapartida de “B”, chamamos esta rede de “uma via” (*one-way*). Neste caso, todas as relações estabelecidas na rede têm apenas um sentido, não havendo reciprocidade.

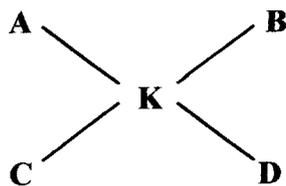


Figura 1: Rede em Forma de Estrela

Abordagens ortodoxas descrevem o processo de inovação através de um princípio atomístico que admite a existência da maximização individual da utilidade e dos procedimentos (Microeconomia tradicional) e não levam em consideração o campo social, econômico e institucional em que se desenvolvem as relações entre os atores. A análise de redes, ao contrário, realça algumas características estruturais relevantes:

1- O comportamento de cada nodo (entidade), em termos de estratégia e performance, tem que ser interpretado em termos de limites estruturais e características internas;

2- A relação internodal deve ser examinada através de duas perspectivas complementares: o nodo individualmente e o sistema formado pelo seu conjunto;

3- Nenhum nodo solitário e nenhum par de nodos pode ter significado quando analisados isoladamente, à revelia do sistema (princípio da indivisibilidade);

4- O sistema, surpreendentemente, mostra uma natureza intrinsecamente fracionada: o macronível (conjunto sistêmico) e o micronível (nodos) são compostos de uma pluralidade estrutural de elementos inter-relacionados;

5- A interdependência das observações não pode impedir o uso das técnicas de análise de redes, admitindo a extensão do uso dessa metodologia quando a Estatística tradicional e a Econometria são ferramentas inapropriadas (Maggioni e Bramanti, apud Leoncini et al., 1996).

As duas maiores representações técnicas empregadas para a análise de redes são a gráfica e a matricial. A gráfica alude imediatamente à estrutura da rede, com o inconveniente de se tornar ilegível com o aumento do número de nodos. A matricial, embora não pareça à primeira vista, proporciona um tratamento analítico das redes

em larga escala, através da álgebra linear básica.

Formalmente, o grau de centralização de uma rede (C_g^i) com n nodos pode ser definido como:

$$C_g^i = \frac{\sum (C_g^* - C_g^i)}{(n-1)(n-2)}$$

onde:

C_g^* = valor central do mais central setor dentro da rede

C_g^i = medida da centralidade de cada nodo

$(n-1)(n-2)$ = máximo nível de centralidade obtido numa rede com n nodos

Os índices de centralização medem a diferença entre os níveis de centralidade dos pontos e o setor mais central. Um índice de alta centralização identifica um sistema hierárquico onde as diferenças entre posições são maximizadas. Uma baixa centralização denota uma estrutura onde a maioria das posições são similares e intercambiáveis.

Uma rede é uma entidade coletiva cujo comportamento não é redutível a cada um de seus componentes ou subconjuntos. Uma tal afirmação não é somente baseada nos pressupostos de Análise de Sistemas; em Ciências Sociais, sob a hipótese de racionalidade limitada, não se pode conceber o funcionamento de uma tal entidade coletiva sem a presença de convenções, normas, padrões, rotinas, hábitos, etc., que permitem evitar os bloqueios de ligação aos problemas de coordenação ou de interações estratégicas¹.

No que diz respeito à emergência de regras ou à criação de tecnologia, as

redes são um local privilegiado para a análise das mudanças. Todavia, nem todos os trabalhos que se referem às redes são fundamentados sob um pressuposto analítico; mesmo com a análise sendo feita dentro de seu ambiente sob um ponto de vista estático, a projetamos para um ponto de vista dinâmico. As duas análises se complementam.

A importância do estudo das redes reside também no fato de que um elemento, quando inserido em seu ambiente, acaba por alterar as expectativas quanto ao seu desempenho previstas nas Ciências Econômicas e Sociais, ou seja, seu desempenho pode ser maior do que o previsto na teoria. Na Sociologia, as redes são entendidas como formas de organização específicas, alterando o objeto de pesquisa como tal. A rede aparece como um construto social dentro de um leque no qual os atores desenvolvem lógicas de ação específicas.

A fronteira entre rede e sistema é tênue. No sistema de inovação capturamos os processos e as relações de interação que ocorrem entre os agentes públicos e privados, locais e internacionais, ao longo do processo de inovação. Na rede de inovação, acrescentamos regras de coordenação próprias, ou seja, as regras do jogo. Podemos inserir a noção de “regulação conjunta” (Reynaud, apud Joly e Mangematin, 1994), levando em consideração os processos de produção e regras ao mesmo tempo “restritivas” (aquelas a que os atores devem se curvar) e autônomas (regras que os atores determinam para regular sua atividade). Podem existir também regulações sociais específicas no interior de uma rede, sendo possível falar de uma microcultura específica no seu interior. No entanto, é muito difícil identificar e

¹ A partir deste parágrafo até o final desta seção nos valemos basicamente de Joly e Mangematin (1994).

descrever tais regras de coordenação, que residem na extensão da rede e na fronteira das organizações. Porém, análises de cunho mais antropológico permitem a resolução de certos problemas e demonstram como as regras e rotinas de coordenação do trabalho científico são pouco a pouco construídas.

Uma rede, dentro de nossa abordagem, não possui limites geográficos, podendo uma empresa se relacionar com um centro de pesquisa localizado em outro país, e este centro estabelecer cooperação com outro centro localizado em outra nação. Sob este ponto de vista, uma rede de inovação tecnológica difere das relações existentes dentro de um Distrito Industrial Localizado (*Cluster*), onde as relações industriais e de pesquisa se estabelecem preferencialmente dentro de uma determinada região.

1.2 PRINCIPAIS ABORDAGENS TEÓRICAS

Pode-se distinguir pelo menos duas grandes noções teóricas a respeito das redes de inovação correspondentes a dois construtos.

A primeira é centrada na firma individualmente e define rede como “uma forma de organização intermediária entre o mercado e a hierarquia”. Neste caso, segundo Williamson (1975), a firma possui duas formas de efetuar suas transações: recorrer ao mercado para fazer suas transações comerciais (horizontalizar) ou internalizá-las através da hierarquia (verticalizar). Todavia, uma firma, quando inserida em uma rede, pode, por exemplo, montar um centro de pesquisas em cooperação com outras firmas para desenvolver uma nova tecnologia, não necessitando recorrer diretamente ao mercado para adquiri-la. Assim, esta transação

pode ser considerada como intermediária entre o mercado e a hierarquia, pois a empresa fica numa posição entre internalizar a transação e recorrer ao mercado. Na verdade, ela não está fazendo nem uma coisa nem outra, na medida em que ela irá pagar um preço inferior ao do mercado por esta nova tecnologia, sem recorrer diretamente a ele.

Dentro das correntes de pensamento centradas na firma, isto é, as que consideram as redes como formas intermediárias de organização entre o mercado e a hierarquia, podemos incluir as abordagens Estruturalistas (Teoria do Crescimento da Firma, Teoria dos Custos de Transação - em especial as contribuições de Williamson, Teoria dos Monopólios, Oligopólios, Monopsônios) e Comportamentais (Teoria da Estratégias Comportamentais, Teoria da Cooperação Através dos Jogos e a Teoria dos Contratos).

A segunda noção é centrada nos atores da inovação, concebendo as redes como “uma relação entre atores e técnicas” (Callon, 1993). Trata-se de uma abordagem mais recente, em que podemos incluir as Redes Técnico-econômicas. Neste caso, a inovação não é centrada exclusivamente nas empresas, mas sim nos atores da inovação que possuem características organizacionais distintas. Quando a integração entre os componentes da rede atingem o ápice, eles acabam se integrando ao processo de inovação desde a concepção do produto (efeito-rede), sob a forma de acordos formais ou mesmo informais. Desta forma se estabelece uma conexão entre os departamentos de pesquisa dos diversos atores que pode ter abrangência local, regional, nacional ou mesmo internacional.

Pode-se também estabelecer uma tipologia de redes onde dividimos as abordagens em dois tipos de ambientes: o institucional e o industrial. Sob o ponto de

vista institucional, procuraríamos estudar as ações e estratégias do conjunto de entidades públicas de apoio, os pólos científicos e acadêmicos (centros de pesquisa, centros técnicos, laboratórios, etc.), as entidades de classe e os órgãos de financiamento do desenvolvimento tecnológico, podendo-se chamar estas redes de “institucionais”. Esta abordagem está relacionada à corrente Institucionalista, que procura desvendar o modo como nascem as instituições. Ela define instituição como “um complexo de normas, de regras e de hábitos que servem aos objetivos coletivos” (Dejanvry et al., apud Castel, 1995). Existem pelo menos três correntes que interpretam as instituições como fenômeno social: o Individualismo, o Holismo e uma abordagem intermediária entre as duas primeiras.

O Individualismo acredita que o social nada mais é do que o resultado das ações empreendedoras dos indivíduos. Sua metodologia pode ser resumida em três proposições:

- 1- Individualmente as pessoas buscam seus interesses;
- 2- O sistema social é resultado das ações individuais;
- 3- Todos os fenômenos sociais (incluindo as instituições) são atribuídos aos indivíduos, às suas aptidões, às suas crenças e às suas inter-relações (Rutherford, apud Castel, 1995).

Deste modo, as instituições não influenciam o comportamento individual, pois elas são simples criações humanas (Castel, 1995).

No pensamento Holístico, o indivíduo é considerado um ente socializado e integrado às normas e valores da sociedade (Castel, 1995). Esta abordagem pode ser resumida apenas em três proposições:

- 1- O social sobrepõe os componentes individuais;

2- O social influencia significativamente e condiciona o funcionamento das partes;

3- O comportamento individual pode ser deduzido do social, que determina a situação e as funções do indivíduo dentro do todo (Rutherford, apud Castel, 1995).

Contudo, pelo Holismo, as instituições são estruturadas de forma coerente e ordenada, sendo mais do que simplesmente ações individuais independentes, influenciando e determinando o comportamento de seus membros (Castel, 1995).

A corrente “Intermediária” entre o Individualismo e o Holismo reconhece que os indivíduos são influenciados pelo social, entretanto os comportamentos individuais também podem influenciar o coletivo. Assim, existe uma ação recíproca entre as duas primeiras correntes de pensamento, com o contexto social resultante de uma interação entre elas. Segundo Castel (1995) pode-se explicar esta abordagem “Intermediária” sob a forma de três axiomas:

1- Os indivíduos possuem interesses próprios, e o social nada mais é do que a agregação de suas partes;

2- O sistema social, dentro do qual inserem-se as instituições, é resultante das ações individuais, que são condicionadas e influenciadas pelo social;

3- Se os fenômenos sociais são atribuídos aos indivíduos, suas posições e suas funções dentro da sociedade são fortemente influenciadas pelo social.

Sendo assim, a sociedade não é apenas a soma dos indivíduos isolados, mas uma multiplicidade de indivíduos cooperantes (Rutherford, apud Castel, 1995). Por conseguinte, cada um participando de organizações e instituições da sociedade, faz com que o todo seja maior que a soma das partes.

Os institucionalistas acreditam no nascimento das instituições de forma

espontânea, ou mesmo deliberadamente, através de esforços dos indivíduos. A idéia do nascimento de instituições espontâneas é muito antiga, datando do século XVII, através do pensamento de Adam Ferguson, David Hume e Adam Smith. Ferguson pregava que as nações eram criadas sobre as instituições, resultantes da ação humana, mas não da realização das intenções humanas. Adam Smith, precursor da Ciência Econômica, criou o termo “mão invisível” do mercado, crendo que o resultado das ações combinadas dos indivíduos no intuito de satisfazer seus interesses conduziria ao bem-estar de todos (Rutherford, apud Castel, 1995). Desta forma, o sistema econômico não estaria sujeito a crises, sendo regulado automaticamente pela mão invisível do mercado, que não faz parte das intenções voluntárias dos agentes.

Os que acreditam nas instituições como resultado da ação deliberada concebem-nas como o resultado do interesse particular de um determinado grupo de indivíduos com vistas à satisfação de seus interesses pessoais. Alguns autores tentam explicar o surgimento destas instituições através da Teoria dos Jogos, permitindo visualizar a esperança de ganho dos jogadores quando cooperam ou não uns com os outros, o que será explicitado mais adiante. Entretanto, acredita-se que a teoria não possa tratar de forma adequada as mudanças no ambiente institucional, falhando na tentativa de explicar a complexidade do mundo real (Rutherford e Nugent, apud Castel, 1995).

A viabilidade e o sucesso das instituições requerem uma adaptação às mudanças do meio ambiente, como também uma constante atualização das regras que as sustentam. Segundo Dejanvry (apud Castel, 1995), os determinantes da cooperação dentro de uma instituição são os seguintes:

- As características intrínsecas do grupo;
- As características dos objetivos da cooperação;
- As características das relações entre os membros;
- A credibilidade da imposição de regras e partilha dos benefícios;
- A internalização individual das normas sociais;
- A aprendizagem da relação de cooperação quanto a agressões externas (do Estado, mercado ou meio ambiente), que proporcionará um entendimento das futuras agressões;
- A situação da relação em termos cooperativos (conflito-puro, conflito-cooperação, cooperação pura);
- As soluções cooperativas concebidas com vistas a ganhos sociais garantidos.

Dentro do ambiente industrial, conduziríamos a pesquisa para a análise dinâmica das relações de concorrência no mercado, relações com as filiais e empresas coligadas, com clientes e fornecedores, consultores e prestadores de serviço e as formas de cooperação com centros técnicos e de pesquisa privados. Poderíamos nomear estas redes como “industriais”.

Abaixo procuramos sistematizar as diferentes abordagens dentro de um quadro comparativo:

Quadro 1: Redes de Inovação e suas Macro Abordagens

	REDES DE INOVAÇÃO			
	TIPOLOGIAS AMBIENTAIS		ABORDAGENS TEÓRICAS	
MACRO ABORDAGENS	INSTITUCIONAL	INDUSTRIAL	MERCADO-HIERARQUIA	REDES TÉCNICO-ECONÔMICAS
CENTRO DE DISCUSSÃO	Ações dos organismos públicos com vistas à inovação e ao desenvolvimento tecnológico	Dinâmica das relações de cooperação da empresa com o mercado	É focado na firma e define rede como uma forma de organização intermediária entre o mercado e a hierarquia	É focado nos atores da inovação e define rede como um conjunto de relações entre atores e técnicas

1.2.1 A RELAÇÃO BILATERAL COMO PONTO DE PARTIDA

A relação bilateral constitui-se em uma forma elementar de entendimento que nos permite compreender as redes mais extensamente. As abordagens que privilegiam a relação bilateral definem as redes como “uma forma de organização intermediária entre o mercado e a hierarquia”. Podemos dizer isso de maneira diferente: trata-se de uma forma de organização onde as empresas realizam transações que não são especificamente internas nem externas a elas. A relação bilateral está baseada sobre diferentes formas de relacionamento entre as organizações, centrando-se sobre as firmas (alianças estratégicas, cooperação, etc.) (Nesta seção nos valem de Joly e Mangematin, 1994).

Para as correntes da Economia (baseadas na Microeconomia) que não possuem o rigor de uma visão complexa das relações entre os atores, o problema das redes é sobretudo recente, reduzindo a interações entre os atores a uma dicotomia simples: o mercado e a hierarquia. O desenvolvimento de formas intermediárias (redes) aparece neste caso como um elemento perturbador que impõe definitivamente à Teoria dos Mercados e à da Firma a introdução de um pensamento

mais complexo que, deveria se preocupar com as questões de partilha do poder ou da interdependência entre os atores que são definitivamente duráveis e relativamente equilibradas (Joly e Mangematin, 1994).

Desse ponto de vista, surgem muitos trabalhos que tratam de redes na literatura das correntes neoclássicas, privilegiando tradicionalmente a análise das relações a partir de um modelo da relação com o mercado (ou tratam através da Teoria dos Contratos), inclinando sua atenção posteriormente para a análise das organizações. A identificação de mercados internos e externos dentro das empresas ou os trabalhos que demonstram as diferentes formas de hibridação (intermediárias) entre o mercado e a hierarquia são exemplos deste tipo de conduta.

1.2.2 AS ABORDAGENS “ESTRUTURALISTAS”

Dentro dos trabalhos de inspiração neoclássica, incluiremos a Teoria do Crescimento da Firma, Teoria dos Custos de Transação (acrescentando as contribuições de Williamson) e as teorias que se referem às imperfeições do mercado (Monopólios, Oligopólios, Monopsônios, etc.). Todavia, vamos tratar aqui apenas das contribuições de Williamson, que julgamos serem as mais completas.

Segundo Joly e Mangematin (1994), os trabalhos de Williamson (1975) podem ser considerados os mais completos dentro deste tipo de abordagem. Eles enfatizam a opção pela minimização dos custos de transação dirigindo sua atenção para a eficiência organizacional e contratual. Williamson argumenta que as firmas internalizam as transações do mercado através da hierarquia e que os custos de transação são incrementados devido às incertezas dos investimentos em ativos

específicos (apud McGee et al.,1995). Esta abordagem sugere que a cooperação poderia ser mau negócio para as empresas caso os custos dos arranjos cooperativos fossem maiores que os das transações internas.

Seu raciocínio parte da hipótese de racionalidade limitada e do comportamento oportunista dos atores, fixando sua atenção sobre os custos das estruturas administrativas. Estas estruturas permitem a coordenação das diferentes atividades que contribuem na produção de um bem. Neste modelo, mercado e hierarquia são considerados duas estruturas de “governança” particulares, cujos custos variam de acordo com dois critérios essenciais: a frequência das transações e a especificidade dos ativos ².

A especificidade dos ativos, nesta abordagem, tem um papel essencial: caso os ativos de uma firma adquiridos de um fornecedor externo possam ser redirecionados para outros usos sem incorrer em custos adicionais, os riscos associados ao comportamento oportunista do fornecedor são baixos. Se, pelo contrário, houver um fornecedor único (pequeno poder de barganha do comprador), os custos de governança da hierarquia serão provavelmente menores ainda.

Trata-se de uma abordagem baseada na estática comparativa, situando-se dentro da cátedra da Teoria da Alocação de Recursos e, por este motivo, não pode fazer face ao problemas de criação de tecnologia. Os trabalhos de Evereare (apud Joly e Mangematin, 1994) demonstram que as firmas não têm comportamento minimizador dos custos de transação, mas que elas procuram maximizar seus investimentos de transação. Os processos de aprendizagem aparecem assim como

² A partir deste parágrafo até o final da seção nos valem basicamente de Joly e Mangematin (1994).

um dos resultados dos investimentos realizados, permitindo ultrapassar uma visão estática da alocação de recursos (Everaere, 1992).

1.2.3 AS ABORDAGENS COMPORTAMENTAIS

As abordagens comportamentais analisam diretamente as relações de cooperação entre os atores e os fatores que as estimulam. Deste ponto de vista, elas são totalmente diferentes da abordagem dos custos de transação.

Dentro desta categoria podemos incluir a Teoria da Estratégias Comportamentais, a abordagem da Cooperação através da Teoria dos Jogos e a Teoria dos Contratos.

As diferentes abordagens que veremos em seguida, segundo Joly e Mangemantin (1994) pecam na sua forma de analisar o problema, pois são caracterizadas pela ausência de uma variável que sustente a relação de interdependência e permita a partilha entre os atores: a confiança. Este aspecto aparece na nossa enquete no setor de eletrônica e acaba tendo uma importância fundamental na explicação das relações de cooperação. Os aspectos que intervêm neste nível seriam os seguintes (Joly e Mangematin, 1994):

- A importância das redes de relações sociais preexistentes;
- A importância do respeito mútuo;
- A aprendizagem da relação;
- A importância da reputação de cada parceiro;
- Os riscos incorridos pelos comportamentos oportunistas, especialmente quando é necessário excluir alguém da rede para não ameaçar a credibilidade;

- A aprendizagem do “saber fazer” social (por exemplo: aprender a se comportar face a um diretor de P&D na condição de um membro da rede).

Desta forma, as redes não se limitam a relações formais. Muitas vezes um esclarecimento de um engenheiro a um outro colega pertencente a uma outra empresa pode gerar um crédito para ele. Em Antropologia, a teoria da Doação e Contradoação diz que estes relacionamentos não se explicam somente em termos de cálculo racional, mas sob a forma de representação social. Assim, a relação de cooperação poderia suscitar a dúvida: seria possível dividi-la em termos de interação entre formas comerciais e não comerciais? (Joly e Mangematin, 1994).

A estratégia comportamental de um grupo de firmas pode afetar o relacionamento entre o uso dos arranjos cooperativos e a performance. De acordo com a Teoria da Estratégia Comportamental, as firmas formam arranjos cooperativos no sentido de maximizar a lucratividade a longo prazo, melhorando a sua posição competitiva. Conseqüentemente, esta teoria prevê que as firmas se engajarão em atividades cooperativas como significado da realização de objetivos estratégicos globais, apesar dos efeitos sobre os custos de transação (Kogut, apud McGee et al., 1995).

Diversos trabalhos utilizam a Teoria dos Jogos para explicar a cooperação entre os atores em P&D. Segundo Joly e Mangematin (1994), eles possuem duas preocupações: verificar a influência da cooperação sobre os investimentos das firmas em P&D e explicar a emergência de comportamentos cooperativos em ambientes concorrenciais, procurando entender a estabilidade desses comportamentos. Procura-se compreender quais são as condições iniciais favoráveis à emergência dos comportamentos cooperativos entre duas firmas, geralmente partindo de um estado

tácito de cooperação. Os fatores que explicam se uma aliança será estável ou não e a análise das alianças estratégicas formais são alguns dos objetivos deste tipo de abordagem (Joly e Mangematin, 1994). Ela pretende visualizar as estratégias dos atores em função da esperança do ganho que poderão obter cooperando uns com os outros.

De acordo com esta abordagem, existem três tipos de jogos: os de conflito-puro, os de conflito-cooperação e os jogos de cooperação pura.

Nos jogos de conflito-puro, partindo da hipótese de que os jogadores não podem se comunicar, há uma nítida tendência a não cooperar (dilema do prisioneiro), prevalecendo os interesses individuais e tornando quase impossível o surgimento de instituições baseadas na cooperação. O resultado da ação combinada dos jogadores geralmente é menor do que se esperaria caso os dois cooperassem. Então, que fator impede ambos de cooperar? Acontece que um jogador, no uso da sua perfeita racionalidade, sabe que, se ele cooperar e o adversário não fizer o mesmo, o resultado para si será pior do que se ambos não cooperarem. Entretanto, a hipótese da não-comunicação entre os jogadores geralmente não se verifica no mundo real.

Quadro 2: Jogo de Conflito-puro do Tipo “Dilema do Prisioneiro”

		PRISIONEIRO A	
		COOPERA	NÃO COOPERA
PRISIONEIRO B	COOPERA	(2;2)*	(0;6)
	NÃO COOPERA	(6;0)	(4;4)**

* Tempo de prisão em anos para cada um (A;B) ** Provável desfecho do jogo

Nos jogos do tipo misto (conflito-cooperação), há razões para acreditar que a cooperação traz benefícios às instituições envolvidas. Neste caso, parte-se da

hipótese (mais adequada à realidade) de que os jogadores possam se comunicar e de que há pleno conhecimento das intenções do oponente. Caso os jogadores se recusem a cooperar, a “esperança” (sob o ponto de vista estatístico) é de que ambos percam com esse tipo de conduta. Mas, ao contrário, se ambos cooperarem, eles ganharão; contudo, nem sempre mais do que caso um coopere e o outro não. Neste jogo, ambos tendem a cooperar. O que explica, então, a cooperação de um jogador quando ele sabe que pode ganhar mais não cooperando, numa situação em que o adversário age de modo contrário? Acontece que, caso o adversário não coopere também, haverá o risco de perda para ele, fazendo com que seja negócio cooperar. Devido a este fato, muitas vezes um jogo do tipo misto apresenta um equilíbrio instável onde há o perigo de retaliação a qualquer momento (um dos jogadores não cooperar).

A aparição e perpetuação de instituições cooperativas estaria diretamente relacionada a situações de equilíbrio estável ou instável. Assim, as instituições caracterizadas por situações de equilíbrio estável tenderiam a se perpetuar, e aquelas nas quais existisse a possibilidade de retaliação, a qualquer hora poderiam se romper (Castel, 1995).

Quadro 3: Jogo Misto de Conflito-cooperação de Equilíbrio Instável

		JOGADOR A	
		COOPERA	NÃO COOPERA
JOGADOR B	COOPERA	(3;3)**	(8;0)*
	NÃO COOPERA	(0;8)	(-6;-6)

* Ganhos para cada um (A;B) ** Provável desfecho do jogo

Nos jogos de cooperação pura, fica fácil perceber o interesse dos jogadores em manter uma solução cooperativa para seus conflitos. Este tipo de situação parte

da hipótese de que os dois jogadores possam se comunicar e corresponde a uma situação de equilíbrio estável, favorecendo a perpetuação das instituições. Os dois jogadores só têm a ganhar cooperando, como é mostrado no quadro 4:

Quadro 4: Jogo de Cooperação Pura (Equilíbrio Estável)

		JOGADOR A	
		COOPERA	NÃO COOPERA
JOGADOR B	COOPERA	(3;3)**	(0;0)*
	NÃO COOPERA	(0;0)	(0;0)

* Ganhos para cada um (A,B) ** Provável desfecho do jogo

O emprego de modelos baseados na Teoria dos Jogos ainda apresenta alguns problemas de adaptação à realidade que não foram solucionados. Os modelos tendem a se tornar complexos com a incorporação de mais jogadores, sendo que ainda não se conseguiu passar de dois para três (Joly e Mangematin, 1994). Além do mais, parte-se da hipótese da racionalidade absoluta dos jogadores, o que já foi demonstrado não ser verdadeiro por inúmeros trabalhos de Economia.

A Teoria dos Contratos coloca a utilização de um acordo como um mecanismo incitativo que permite minimizar os riscos do comportamento oportunista dos agentes envolvidos. Esta abordagem é caracterizada pela busca do equilíbrio microeconômico, já que a solução consiste em introduzir um percentual de riscos e benefícios ao negócio, resolvendo-se o conflito dentro de um arranjo gráfico num determinado ponto de equilíbrio. Parte-se da hipótese de que os envolvidos têm aversão ao risco e pretendem apenas minimizar seus custos.

Embora de aplicação restrita, os trabalhos baseados na Teoria dos Contratos são eficazes sobretudo quando se trata de cooperação pela pesquisa, permitindo a

realização de testes econométricos dentro de numerosos domínios³. Brosseau (apud Joly e Mangematin, 1994) desenvolveu um modelo de análise das relações contratuais que visa passar pelos limites das abordagens descritivas e axiomáticas dentro de um *continuum* das relações entre mercado e hierarquia, com um contrato assumindo três tipos de mecanismos. O primeiro chama-se “governança técnica”, que é a etapa da análise e elaboração técnica do contrato. O segundo é o do cumprimento dos dispositivos contratuais para evitar o comportamento oportunista dos agentes. O terceiro é o mecanismo de remuneração que incita o agente a adotar um comportamento eficiente (Joly e Mangematin, 1994).

Os mecanismos de remuneração e das penas contratuais incitam os agentes a adotar um comportamento eficiente sob o ponto de vista econômico. Para cada tipo de mecanismo, diferentes modalidades de contratos são possíveis. Entretanto, esta abordagem peca por ser descritiva e estática, deixando de fora a dinâmica das relações entre os agentes (Joly e Mangematin, 1994).

1.2.4 ABORDAGENS DESCRITIVAS E MORFOLÓGICAS

No início da década de 80, alguns pesquisadores das Ciências Sociais começaram a se preocupar com as alianças entre empresas. Através de pesquisas de campo, procuraram analisar detalhadamente estes acordos, resultando em inúmeros trabalhos publicados a respeito do assunto. A representação destas alianças acabou por englobar outros atores públicos e privados além das empresas, adquirindo

³ Joly e Mangematin (1994).

características de redes.

Dentro de uma abordagem estática, várias bases de dados foram constituídas para identificar as diferentes morfologias das redes formadas e as posições ocupadas pelas empresas sobre os nodos, observando seus comportamentos e suas performances em função de suas posições dentro das redes.

Sob o ponto de vista dinâmico, aparecem as teorias da Ecologia das Populações e a das Redes Sociais de Barley e Freeman, da Universidade de Cornell. Eles procuraram fazer uma análise baseada na noção de recursos críticos ou na rede de relações que aparece como forma dual dos recursos que, faltando à empresa, levam em consideração o seu perfil de especialização. As duas abordagens foram desenvolvidas independentemente e tentam conceitualizar em um meio ambiente dinâmico um modelo que transcende as formas de organização individual. Elas partem da hipótese de que as formas organizacionais têm a mesma morfologia dentro de uma estrutura de recursos oferecida pelo meio ambiente.

Tal abordagem apresenta, contudo, alguns problemas empíricos, devido à dificuldade de obtenção de determinadas informações a respeito dos atores, redundando em dificuldades de constituição de bases de dados. Os primeiros trabalhos demonstraram que as estratégias das empresas são muito distintas das posições que elas ocupam nas redes (Joly e Mangematin, 1994).

1.2.5 AS REDES TÉCNICO-ECONÔMICAS

A abordagem das redes técnico-econômicas idealizada por Michel Callon é totalmente distinta da tradicional relação entre mercado e hierarquia. Para ele, as

redes técnico-econômicas podem ser definidas como “a organização das relações heterogêneas que se desenvolvem entre os atores engajados dentro da produção de conhecimentos certificados e aqueles que se esforçam em estabelecer vantagens competitivas sobre os mercados econômicos” (Callon, 1993 - pág.116). Este conjunto de relações entre atores e técnicas concilia aspectos da Economia das Mudanças Técnicas, da Sociologia e dos aspectos técnicos propriamente ditos. É preciso entender a pesquisa como uma atividade complexa cuja natureza dos resultados pode ser analisada em cinco dimensões principais, que Callon chama de “rosa dos ventos da pesquisa”:

1- A pesquisa contribui para a produção de conhecimentos codificáveis, chamados geralmente de acadêmicos. O interesse para a sua utilização é avaliado por uma comunidade de especialistas (por este fato, fala-se de conhecimentos certificáveis);

2- A pesquisa pode se engajar num processo de valorização, sob o ponto de vista econômico, que resulte na produção de inovações, ou seja, na produção de novos produtos ou processos, no intuito de sustentar uma vantagem competitiva sobre os concorrentes;

3- A pesquisa pode estar mobilizada em função de interesses da comunidade, (como, por exemplo, em programas públicos para desenvolver novas vacinas);

4- As atividades de formação de recursos humanos são essenciais para o desenvolvimento da pesquisa. O conhecimento e o *savoir-faire* incorporado pelos pesquisadores são repassados a outros estudantes, que dão prosseguimento à pesquisa;

5- A pesquisa não pode se desenvolver numa sociedade hostil à ciência e ao

progresso técnico. As formas de retenção do conhecimento adquirido são inúmeras (publicações, palestras, campanhas de conscientização, debates, etc.), todavia dependentes do interesse social por elas. Quando um debate científico é tornado público, o número de atores envolvidos aumenta, e não só as considerações dos pesquisadores acabam sendo levadas em conta.

A rosa dos ventos da pesquisa pode ser aplicada em escala de um país ou um grupo de países, ou mesmo dentro de um laboratório ou entidade de pesquisa, permitindo relacionar os comportamentos dos atores com os efeitos coletivos produzidos pela agregação (Callon, 1993). Pelas sucessivas agregações entre os atores, acaba por nascer um processo dinâmico de inovação.

Callon propõe dois modelos onde se evidenciam os processos de adoção e difusão da tecnologia, partindo inicialmente da hipótese de que a tecnologia é estável, ou seja, não há desenvolvimento de novas tecnologias no interior da rede. Num segundo momento, considera-se a estratégia tecnológica das empresas, onde, num processo de agregação das decisões individuais dos atores, acaba por nascer um processo dinâmico de inovação no interior da rede.

O modelo das Redes Sociais se caracteriza pela probabilidade de adoção de uma nova tecnologia por um ator como sendo função do grau de semelhança com outros atores que já a tenham adotado. Ele cria um “índice de similaridade”, que baliza o recrutamento dos atores numa rede com a adoção de tecnologia por parte de um ator. Quando alguém incorpora uma nova tecnologia, seu índice de similaridade se modifica em relação ao dos outros atores, alterando a morfologia das redes (Joly e Mangematin, 1994).

O segundo modelo trata dos processos de concepção da tecnologia, que

alcança o seu ápice quando a rede torna-se convergente. Desta maneira, os objetos técnicos tornam-se portadores do efeito-rede, ou seja, incorporam o acordo entre os atores engajados no processo. Segundo Mangemantin (apud Joly e Mangematin, 1994), existe uma relação dupla entre a forma e as características da tecnologia e a organização e o desenvolvimento da mesma. Se a tecnologia é produzida no âmbito de uma aliança de pesquisa cooperativa, ela terá características diferentes de um objeto técnico composto pelas mesmas tecnologias, desenvolvido por uma empresa internamente.

A difusão da tecnologia é caracterizada por um modo de coordenação onde as relações internodais permitem aos atores vislumbrar seu papel dentro das redes. As redes técnico-econômicas se valem de objetos técnicos que participam plenamente da natureza das relações entre os atores e das redes (alinhamento, pontualização, convergência, etc.) propriamente ditas. Os objetos técnicos ocupam assim um papel central dentro das redes técnico-econômicas, contribuindo para consolidar as relações entre os atores, e têm um certo grau de autonomia. Da mesma forma que os atores, os objetos técnicos apresentam índices de similaridade e são passíveis de associação (Joly e Mangematin, 1994).

2 EXPERIÊNCIAS DE SUCESSO EM OUTROS PAÍSES

2.1 O CASO DA INDÚSTRIA DE PRODUTOS ELETRÔNICOS DE GUADALAJARA

No final do século XIX houve um processo de industrialização na cidade de Guadalajara, no México, caracterizado pelo aparecimento de PMEs de setores tradicionais como: alimentos, bebidas, vestuário, calçados e outras indústrias de bens de consumo popular (Castel, 1995).

Já no século XX, década de 70, grandes empresas multinacionais de produtos eletrônicos foram atraídas para a cidade devido às boas condições de infra-estrutura, mão-de-obra e do programa institucional “Maquiladoras” (subcontratadas) do governo mexicano. Este programa começou a ser implantado no México em 1965, como substituto do Programa de Trabalho Mexicano (mais conhecido como Bracero) e autoriza o estabelecimento de *ateliers* subcontratados dentro de todo o território nacional. Os incentivos básicos oferecidos para operação de uma subcontratada, segundo Galbraith et al. (1990), são:

- 1- Até 100% de capital estrangeiro para as empresas subcontratadas (quando o normal é 49%);
- 2- Até 10% de pessoal gerencial e técnico na planta pode ser estrangeiro;
- 3- Permite-se a importação temporária de componentes e insumos sem taxa (as taxas são cobradas apenas sobre o valor agregado);
- 4- Quanto às tarifas alfandegárias norte-americanas, os produtos retornam do México para os EUA com status qualificado, ficando livres dessas tarifas sob certas

condições.

Deste modo, as multinacionais de eletrônica foram incentivadas a trazer consigo as empresas subcontratadas e suas filiais dos países de origem. As PMEs nascidas em Guadalajara, sob o ponto de vista da propriedade do capital, assumiram assim três formas básicas:

1- Empresas com 100% de capital estrangeiro operadas por mexicanos;

2- Empresas especializadas de capital mexicano subcontratadas através do pagamento de uma taxa (*bid-to-print*);

3- Empresas surgidas pelo programa “Abrigo”, através do qual uma PME mexicana aceita máquinas, tecnologia e componentes das firmas estrangeiras, enquanto a firma mexicana detém a propriedade e a tarefa de instalação, sendo responsável também pelos contratos de trabalho e gerenciamento (Mungaray e Alvar, apud Galbraith et al., 1990).

Guadalajara acabou por se tornar um pólo industrial de eletrônica dentro do México e, com o passar dos anos, as PMEs dos ramos tradicionais têm se voltado para atividades de alta tecnologia nesse tipo de indústria. Segundo Castel (1995), nos últimos dez anos a estrutura industrial da cidade tem apresentado transformações internas importantes, caracterizadas pelo surgimento e desenvolvimento de redes de empreendedores.

Três tipos de redes de cooperação apareceram: redes de empresas transacionais com suas filiais e as subcontratadas, redes de cooperação de PMEs de eletrônica e as redes de solidariedade das empresas dos ramos tradicionais. Tais redes não englobam apenas empresas, mas também centros de pesquisa e formação e as associações industriais e profissionais. Trata-se de um conjunto de relações

cooperativas entre empreendedores, pesquisadores, cientistas, engenheiros, professores e representantes de associações industriais. Os atores que participam destas três modalidades aceitaram respeitar normas e regras que lhes são impostas com o intuito de atingir objetivos coletivos, podendo-se admitir a existência de instituições locais. Estas redes não são apenas criações humanas; são mais do que a simples agregação de atores que as compõem, podendo-se caracterizá-las como institucionais dentro da corrente de pensamento “Intermediária” (Castel, 1995).

As redes formadas por empresas multinacionais surgiram na década de 80, devido à ação integrada da mesmas. Elas têm por objetivo a colocação de mercadorias de alta qualidade dentro do México, através das empresas subcontratadas ou das filiais de firmas estrangeiras por meio da cooperação dessas empresas com centros de pesquisa e de formação de Guadalajara. Houve uma certa sinergia local destas empresas em termos de tipo de processo e produtos comercializados em suas filiais de Guadalajara. Tais empresas (IBM, Hewlett Packard, Motorola, Unisys, General Instruments, Siemens, NEC, ATT, Mitel, etc.) haviam pesquisado um certo número de fornecedores locais antes de se instalar e já conheciam as estratégias de negociação e desenvolvimento dos subcontratantes. Com os fornecedores locais subcontratados desenvolveu-se uma relação de cooperação onde o *savoir-faire* da indústria se difundiu através dos contatos com os engenheiros das filiais de empresas multinacionais. Estas relações dentro de um contexto local são apenas uma fração das redes transnacionais formadas por estes grandes grupos (Castel, 1995).

Com o passar dos anos, as filiais de empresas estrangeiras já estavam realizando atividades de pesquisa e desenvolvimento, conduzindo ações nesse

sentido juntamente com universidades públicas e privadas da cidade. Foi elaborado um contrato entre a Universidade Autônoma de Guadalajara (privada), a Universidade de Stanford (EUA) e as empresas IBM, Unisys, HP, Motorola e Mitel, no sentido de formar pessoal qualificado para trabalhar nas empresas, consolidando-se tal ação com a criação de um curso de doutorado em Eletrônica (Castel, 1995).

Os acordos entre as filiais de empresas estrangeiras com os centros de formação e pesquisa superior, tanto quanto as estratégias de sustento e desenvolvimento das subcontratantes, podem ser considerados como instituições locais em que cada participante aceitou respeitar regras e normas que foram impostas ou negociadas pelas multinacionais. Tais regras possibilitaram o aumento das competências tecnológicas dos envolvidos, bem como o autofinanciamento destas filiais. A aliança assim formada corresponde aos jogos de conflito-cooperação, pois as firmas estrangeiras não têm o interesse de difundir todo o seu conhecimento, voltando-se a estratégias de desenvolvimento e sustento de seus subcontratantes locais a fim de obter produtos de qualidade nos padrões internacionais. Já as relações do grupo de filiais de multinacionais com os institutos superiores de ensino e pesquisa para a formação de pessoal e adaptação das técnicas de produção aos padrões locais identificam-se com os jogos de cooperação-pura, pois estas empresas não são concorrentes diretas em nível local, regional e nacional, tendo grande interesse na formação de seu pessoal técnico e nas atividades de P&D⁴.

As PMEs subcontratadas aproveitam parte do *savoir-faire* das filiais das empresas estrangeiras, além de ficarem dispensadas de colocar a sua produção no mercado, pois a mesma é adquirida integralmente por estas filiais, o que proporciona

⁴ A partir deste parágrafo até o final da seção nos valem basicamente de Castel (1995).

uma redução das incertezas para as PMEs. As multinacionais e as PMEs beneficiam-se com a redução de custos de transação ao unificarem os locais de pesquisa e desenvolvimento, por não necessitarem adquirir a mesma tecnologia várias vezes no mercado. Os contatos dos engenheiros das filiais com os das subcontratadas permitem internalizar as externalidades tecnológicas dentro da rede, pois as informações podem ser facilmente transmitidas entre eles.

Após a abertura comercial do país, a competição dentro do ramo de eletrônica tornou-se acirrada, incentivando a formação de determinados tipos de cooperação entre as empresas para se protegerem principalmente da concorrência de produtos asiáticos. Mesmo assim, houve o fechamento de várias filiais de empresas multinacionais de eletrônica em Guadalajara (Wang, Shizuki, etc.). Um determinado número de engenheiros demitidos pelo fechamento dessas filiais aproveitou sua experiência para criar suas próprias empresas, fabricando produtos de alta tecnologia em pequenas quantidades. Outras PMEs também foram criadas por engenheiros vindos dos centros de formação e ensino superior, especializadas em nichos de mercado de alto valor agregado. Pelo fato de se conhecerem, freqüentarem os mesmos clubes e trocarem idéias, informalmente ficou combinado que as empresas por eles formadas não devem ser concorrentes entre si. Assim, formou-se uma rede de cooperação de PMEs de eletrônica dentro de uma lógica de eficácia de longo prazo, com as relações podendo ser formais ou informais. Estes engenheiros cursaram a faculdade dentro dos mesmos institutos de ensino superior de Guadalajara: Iteso, Universidade de Guadalajara (pública), Universidade Autônoma de Guadalajara (privada) e OTEC de Monterrey. Todos eles se conhecem, têm semelhante nível sócio-econômico, e as rivalidades entre eles são resolvidas dentro

de uma relação de amizade e parceria. Os contatos informais que eles mantêm permitiram a difusão de informações do *savoir-faire* em eletrônica, como também em gestão e organização da produção. Formaram-se instituições locais em que cada membro aceitou respeitar as normas sociais e os hábitos do grupo para se beneficiar da tecnologia por eles difundida. Estas instituições não teriam evoluído sem a participação destes engenheiros, sem suas inter-relações. Trata-se de instituições de aparição não intencional e informal entre as PMEs de eletrônica.

As relações formais entre as PMEs de eletrônica passam pelos acordos com os institutos de formação e pesquisa e a Universidade de Guadalajara, que pratica uma política ativa em favor das PMEs de eletrônica através de seminários, reuniões de trabalho, implantação de incubadoras de empresas, etc. Através das relações dentro dos campos profissionais e industriais, estabelecidas com os centros de pesquisa, as PMEs são informadas a respeito dos processos, patentes e do emprego e aquisição das invenções.

As relações de amizade e parceria do grupo social de engenheiros proprietários das PMEs de eletrônica correspondem à situação dos jogos de cooperação pura. As empresas não são concorrentes umas das outras, especializando-se em nichos de mercado de alto valor agregado. A cooperação lhes permitiu se beneficiar de um processo de difusão, adaptação e aprendizagem de novas tecnologias. Atualmente, estas empresas estão desenvolvendo tecnologia de ponta em eletrônica, não deixando nada a dever às multinacionais do setor. Entretanto, elas devem aceitar as regras de cooperação estipuladas entre si e as com as associações profissionais e industriais. O processo de difusão das informações reduziu os custos de transação e aumentou a eficiência econômica das PMEs, além de internalizar as

externalidades tecnológicas.

Face aos problemas causados nos últimos anos pela concorrência estrangeira e à falta de recursos financeiros para investir, as PME's de setores tradicionais de Guadalajara procuraram se solidarizar e se reagrupar. Com a abertura comercial, muitas empresas manufatureiras se transformaram em escritórios de importação exportação ou representantes de firmas estrangeiras. Sendo assim, muitas empresas pararam de produzir, importando mercadorias principalmente da Ásia e vendendo no mercado nacional.

Algumas empresas tradicionais que continuaram produzindo se solidarizaram (exceto as do ramo de calçados) com o objetivo fazer frente às pressões resultantes da abertura comercial do país face ao acordo de livre comércio com os EUA (ALENA).

O Centro Empresarial de Jalisco procurou utilizar uma sistemática semelhante à das PME's de eletrônica para formar redes de cooperação nos setores tradicionais (têxtil, mecânica, máquinas agrícolas, plásticos, etc.), agrupando as empresas por ramo de atividade. Entretanto, ele se confrontou com um problema cultural e de mentalidade dos empreendedores. Poucos movimentos de solidariedade apareceram, concluindo-se que não é possível modificar a mentalidade destes empresários no curto prazo. Hoje, estes movimentos são incentivados pelas câmaras e associações industriais, onde certos empreendedores têm a consciência da importância das ações comuns.

As redes de solidariedade formadas se caracterizam por normas e regras estipuladas entre empreendedores e as associações industriais ou profissionais a fim de se beneficiar e auxiliar os outros participantes. Centrais de compras foram criadas

a fim de se adquirir matérias-primas com vantagens de preço, o que proporcionou a diminuição dos custos de transação. Procurou-se também compartilhar distribuidores comuns para a comercialização dos produtos para a redução de custos.

As empresas são concorrentes umas das outras e estão em conflito, caracterizando-se uma situação de jogos de conflito-cooperação. Estas empresas não têm o interesse de cooperar umas com as outras, contudo o fazem devido ao risco de falência frente à concorrência estrangeira, tornando a cooperação quase que obrigatória. A redução das incertezas face à concorrência estrangeira é a função principal das redes formadas, permitindo uma padronização dos comportamentos dentro de um ambiente concebido para ter uma certa previsibilidade. Estas redes de solidariedade ainda não participam da inovação tecnológica através da troca do *savoir-faire*, porém têm um papel fundamental na mudança de mentalidade dos empreendedores frente às novas realidades econômicas.

Nos últimos 40 anos, as empresas mexicanas procuraram se proteger da concorrência internacional através de programas de substituição de importações. Assim, a pesquisa e desenvolvimento de novos produtos e processos não era prioridade, e os empresários procuravam ocultar seus “segredos” industriais para evitar a concorrência interna. Atualmente, devido à abertura comercial, a concorrência interna perdeu parte de sua importância, necessitando-se de ganhos de produtividade para enfrentar o mercado mundial. Daí a necessidade de se compartilhar o *savoir-faire* internamente, através de redes de inovação tecnológica.

O governo mexicano financia e subvenciona com certa dificuldade os centros de formação e pesquisa superiores, e o mercado oferece a tecnologia, contudo a um preço elevado. As redes transnacionais e as de cooperação entre PMEs de eletrônica

acabam tendo um papel complementar entre o Estado e o mercado, pois elas colocam as empresas em contato com as atividades de P&D dos centros de formação, permitindo a obtenção de tecnologia sem ter que recorrer ao mercado. Desta forma, face à fragilidade financeira das empresas, ao alto custo dos bens tecnológicos no mercado e à negligência do Estado, as redes locais permitem sobrepujar estas deficiências, facilitando a difusão do conhecimento a um baixo custo.

2.2 O MODELO DINAMARQUÊS DE REDES DE COOPERAÇÃO

É indiscutível o papel das PMEs como geradoras da maioria dos empregos na indústria, como também em outros setores de atividade econômica. Cientes deste fato, muitos governos de países da Europa, América do Norte e Ásia têm dedicado especial atenção às PMEs através de incentivos e programas de apoio financeiro e institucional.

Durante a década de 80, com a globalização da economia, o governo dinamarquês, preocupado com a desintegração das grandes empresas, queda no nível de emprego e perda da competitividade dos pequenos estabelecimentos, procurou estimular o crescimento dos pequenos negócios no país. Muitos pequenos empresários sentiram suas posições ameaçadas no mercado devido à concorrência internacional, o que ensejou a necessidade de um programa que tivesse como objetivo o aumento de sua competitividade. O objetivo principal estava centrado na geração de empregos, cada vez mais escassos no país, e no aumento da competitividade das PMEs.

A iniciativa de aprovação de um programa ficou sob responsabilidade do Ministério da Indústria e Comércio, e seu gerenciamento e concepção a cargo do Instituto de Tecnologia da Dinamarca. A idéia principal do programa de redes é de modificar a performance das firmas sob o ponto de vista individual, mas fazendo negócios com grupos de firmas e, por este meio, ter acesso a uma maior quantidade de recursos. Depois de alguns anos de estudo, em 1989, este instituto delineou um programa encorajando as PMEs⁵ da Dinamarca a cooperarem entre si no sentido de aumentar a sua competitividade internacional. No estudo verificou-se que a maioria das teorias de negócios em rede estavam baseadas em uma grande empresa atuando como mentora de uma estrutura industrial e comercial, com as PMEs desempenhando um papel secundário no processo (Chaston, 1995).

A Dinamarca foi um país que passou pelo Fordismo até a década de 70, mas conseguiu preservar, em vários setores de atividade industrial, pequenas empresas remanescentes do paradigma anterior. Muitas dessas empresas empregam a mão-de-obra de artífices e mestres, voltando-se à produção em pequenos lotes ou fabricando sob encomenda. Assim, existem muitas regiões onde não há grandes empresas que possam preencher o papel de mentoras do processo de formação de redes⁶. O Instituto Tecnológico concluiu que uma abordagem alternativa poderia ser requerida para o processo de formação de redes, onde as PMEs tivessem papel preponderante.

A cooperação através de redes aponta para a iniciativa e desenvolvimento de novos negócios, novos produtos e novos mercados, dando força à performance

⁵ O conceito de Pequena e Média Empresa na Dinamarca é o mesmo utilizado no Brasil: empresas com menos de 500 funcionários.

⁶ Outra razão para focalizar a política industrial nas PMEs é que em 1990 elas representavam 99,99% do número de empresas privadas e 94,2% dos empregos no setor privado do país (Danish Technological Institute, 1995).

estratégica através do aperfeiçoamento dos processos de produção, controle de qualidade, *marketing*, etc. Com a cooperação, as PMEs têm a chance de adquirir vantagens competitivas, superando as debilidades (Danish Technological Institute, 1995). A idéia é de se estabelecer formas de cooperação duradouras, baseadas em contratos onde são definidas as condições para a operação das redes e as funções e atividades comuns de cada firma dentro delas.

Segundo o Instituto, estabeleceu-se o conceito de pessoas “facilitadoras” (prospectores e corretores) independentes, que gerenciariam o processo de:

- Identificar oportunidades potenciais para a formação de redes de pequenas firmas;
- Procurar membros potenciais (atores) para as redes dentro das comunidades locais de negócios;
- Agir como mentores e facilitadores na criação de entidades novas de comércio.

Além disso, o programa contém componentes chaves que, segundo Rosenfeld (1994), incluem:

- Uma exaustiva campanha publicitária;
- Treinamento de pessoas para facilitar as iniciativas de cooperação (corretores) e para identificar oportunidades de formação de redes (prospectores). O papel dos facilitadores é de assessorar as empresas no desenvolvimento, desenho e implementação das redes, tanto em termos de preparar um plano de negócios quanto guiar as empresas através de um processo social e psicológico, a fim de estabelecer a cooperação entre as firmas independentes;
- Incentivos sob a forma de ganhos para grupos de três ou mais empresas que

tracem, desenvolvam e implementem atividades em conjunto.

Os corretores e prospectores são recrutados na sociedade entre as pessoas com certa penetração no meio empresarial, como consultores de empresas, banqueiros, contadores, etc. Já os incentivos são concedidos em três etapas. Na primeira etapa, é fornecida uma pequena quantidade de recursos financeiros para três ou mais empresas desenvolverem a idéia de cooperação. Na segunda etapa, é dado outro incentivo financeiro, liberado gradualmente, para o desenvolvimento dos planos de cooperação já delineados. A última etapa é a da implementação e aperfeiçoamento das redes de cooperação.

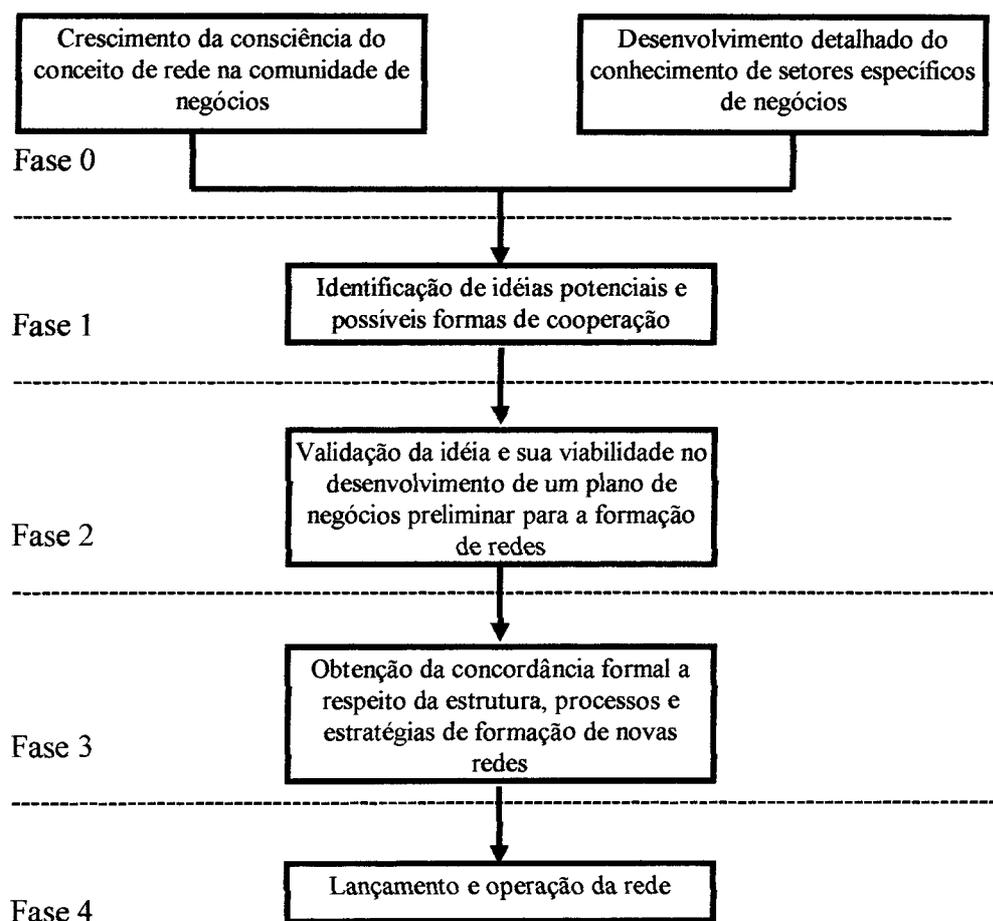
Objetivou-se principalmente atingir as PMEs da indústria manufatureira. Outras empresas atuando na área de transportes, serviços e comércio puderam também participar das redes, mas sempre como coadjuvantes nos construtos formados por indústrias. Esta abordagem está também adaptada ou atrelada a vários esquemas dentro da política industrial dinamarquesa, como: redes de turismo, redes de exportação e políticas tecnológicas ambientais e industriais.

O sucesso do programa foi tão grande que, já nos primeiros dois anos (de 1989 a 1991) de atividade, foram criadas 250 oportunidades de redes envolvendo pelo menos 2.000 pequenas empresas. Nos últimos anos, pelo menos uma em cada três firmas dinamarquesas envolveu-se em alguma forma de cooperação, o que começou a se tornar um costume.

A experiência adquirida ao longo do tempo pelo Instituto de Tecnologia possibilitou a especificação de um modelo de cinco etapas para otimizar a formação de redes, mostrado na figura 2. Trata-se de uma poderosa ferramenta de trabalho para o combate ao desemprego e para aumento da competitividade das empresas, o

que fez com que o Instituto já fosse convidado para implantar estas redes de PMEs em diversas nações, como EUA, Austrália, Nova Zelândia, Reino Unido, Canadá, Portugal e Espanha.

No início da década de 80, quando o governo dinamarquês começou a implantar o programa, uma grande parte dos recursos dos fundos de apoio à indústria foi desviada para este esquema. Conseqüentemente, foi possível assegurar às PMEs a oportunidade de participar de qualquer iniciativa de formação de redes, sem se preocupar com a falta dos recursos financeiros para tal. Segundo Chaston (1995), esta situação provavelmente não se repetirá em outros países, pois os governos não estarão em posição de oferecer suporte financeiro nesta escala. Portanto, enquanto o modelo se expande internacionalmente, poderá existir uma situação de escassez de recursos, mesmo que a formação de redes demonstre um grande potencial de sucesso.



Fonte: Chaston, 1995

Figura 2: O Modelo do Instituto Tecnológico Dinamarquês para a Criação de Redes de PMEs

Com a experiência adquirida pelo Instituto, foi possível estabelecer as características críticas dos donos e gerentes de empresas para o sucesso das redes na Dinamarca (Chaston, 1995):

- Desejo de colaborar com os outros empreendedores;
- Forte inclinação à troca de informações com outros empresários a respeito de alternativas de soluções de problemas comuns;
- A aceitação dos benefícios no emprego de sistemas formais para determinar futuras estratégias e planos de negócios.

No início das negociações para a transposição do modelo para alguns países,

especialmente para os EUA e o Reino Unido, notou-se que uma ou mais destas características estão freqüentemente ausentes entre as PMEs. Muitos donos de empresas desejam ter controle autônomo sobre suas operações de negócios, não se interessando pela obtenção de informações que poderiam assessorar o desempenho futuro dos negócios (Christensen, apud Chaston, 1995). Scharader (apud Chaston, 1995) concluiu que os pequenos negócios não vêem benefícios no planejamento estratégico, primeiramente porque não têm tempo suficiente ou não fazem esforços para formulá-los.

Devido aos baixos níveis de fundos de investimento disponíveis de outros governos, bem como às possíveis diferenças de comportamento entre os empreendedores fora da Dinamarca, a subsidiária do Instituto no Reino Unido (Business Net Ltd.) encomendou uma pesquisa mais aprofundada a respeito dos processos de gerenciamento associados à implementação do modelo do Instituto. O principal objetivo do estudo foi estabelecer um modelo nos mesmos moldes do dinamarquês, mas que fosse mais facilmente transponível para outros países com aspectos econômicos e sociais diferentes. Tal estudo, até meados de 1985 ainda não estava concluído pelo fato de o modelo estar em fase inicial de implantação nos outros países.

Chaston (1995) procurou definir os fatores críticos de sucesso do modelo de redes dinamarquês através da revisão dos dados secundários do Instituto e de observações e entrevistas durante o processo de treinamento dos facilitadores. No quadro 5 mostramos os eventos críticos ligados à estruturação do modelo.

Quadro 5: Eventos Críticos Ligados à Estruturação do Modelo Dinamarquês de Redes

EVENTOS CRÍTICOS LIGADOS À ESTRUTURAÇÃO DO MODELO DINAMARQUÊS DE REDES
(1) Assegurar à comunidade de negócios local de que ela esteja consciente dos benefícios potenciais na formação de relações colaborativas, tornando-se parte da estrutura da rede.
(2) Construir um modelo provisório que defina as oportunidades possíveis de negócios e/ou a natureza dos fatores que influenciam o desempenho das firmas em um setor industrial específico de uma região geográfica.
(3) Desenvolver um modelo detalhado que: <ul style="list-style-type: none"> - Leve em conta as oportunidades de negócios e/ou os fatores de performance, que devem ser corretamente identificados; - Relacionar os fatores anteriores à capacidade da firma de estabelecer uma colaboração mais estreita com os parceiros como mecanismo de alcançar um melhor desempenho futuro.
(4) Persuadir os potenciais participantes da comunidade de negócios de que eles são beneficiados com o ganho de colaboração formal na exploração de oportunidades e/ou na superação de problemas.
(5) Confirmar a validade comercial da idéia e a capacidade de cooperação dos atores uns com os outros na criação/operação da rede.
(6) Construir um plano estratégico detalhado capaz de guiar os participantes ao sucesso através das fases finais da formação da rede e do lançamento do negócio.

Fonte: Chaston (1995)

As redes de PMEs formadas na Dinamarca podem ser consideradas como instituições de ação deliberada, já que foram intencionalmente concebidas e implementadas pelo governo. Todavia, com o passar do tempo, elas foram se incorporando à sociedade, tornando-se um costume, o que talvez permita que no futuro elas possam surgir espontaneamente, sem a tutela do Estado.

Os empreendedores se beneficiam das relações de cooperação diminuindo seus custos através de P&D compartilhado, centrais de compras, distribuição de produtos centralizada, estratégias comuns para a colocação da produção em mercados estrangeiros, etc.

Podemos considerar estas redes como “industriais”, porque prevalece uma dinâmica de relações de cooperação entre empresas no intuito de conquistar posições no mercado via aumento da competitividade. No nosso ponto de vista, num primeiro

momento, entre a negociação e a entrada das redes em funcionamento, deve prevalecer uma situação de conflito-cooperação entre os empreendedores, pois eles ainda não devem estar plenamente convencidos da proporção do ganho individual que terão, além de ser alguma coisa um tanto desconhecida para quem sempre procurou competir de forma independente. Num segundo momento, os jogadores, ao colherem os primeiros frutos proporcionados pela cooperação, tendem a compreender melhor a dimensão e os benefícios que tal empreendimento pode proporcionar para eles. Como consequência, tendem a aumentar o seu grau de cooperação para usufruir de mais benefícios, configurando-se uma situação de cooperação-pura de equilíbrio estável no longo prazo entre eles.

As formas de cooperação entre as firmas se dão através de contratos formais que passam pelo crivo do Instituto com vistas à sua aprovação para a liberação de recursos, embora também haja relações informais de troca de idéias e “segredos” industriais entre os empreendedores que não constam dos contratos. Acreditamos que, com o passar do tempo, as instituições se tornem auto-sustentáveis, e o aumento do nível de confiança entre os envolvidos proporcione uma intensificação das relações informais entre eles, reduzindo-se os custos de transação.

Este tipo de abordagem, quando bem implementada, pode proporcionar uma diminuição dos riscos e custos aos envolvidos, acelerar o processo de aprendizagem e aumentar as economias de escala além do que poderiam as pequenas firmas individualmente. A experiência dinamarquesa demonstrou que é possível a transposição de relações de cooperação entre empresas para regiões onde as circunstâncias e condições econômicas e sociais são diferentes, e também a importância do papel das políticas públicas como catalisadoras do processo.

3 O CASO DOS PEQUENOS E MÉDIOS FABRICANTES DE PRODUTOS ELETRÔNICOS DO RIO GRANDE DO SUL

Neste capítulo, apresentaremos o resultado de nosso estudo exploratório a respeito do papel desempenhado pelas redes de inovação nas PMEs fabricantes de produtos eletrônicos do Rio Grande do Sul. Na primeira parte, tratamos dos sucessivos atos poder público, a partir da década de 70, no sentido da obtenção da autonomia científica e tecnológica na indústria de informática através da Política Nacional de Informática. Acreditamos que a conjuntura atual da indústria regional de eletrônica não pode ser compreendida sem aludirmos às distorções geradas pelo protecionismo exagerado de tal política, onde muitos empresários não investiram em modernização tecnológica nem em qualidade e produtividade de seus processos e produtos, tendo em vista a ausência de concorrência externa. Na segunda parte, apresentamos uma breve caracterização das PMEs gaúchas de eletrônica, principalmente sob o ponto de vista tecnológico dos produtos e dos processos de fabricação. Em seguida, entramos na análise da dinâmica das empresas em matéria de inovação: pessoal envolvido, gastos e atividades dos departamentos de P&D, procedimentos efetuados para manter o pessoal, produto e processo atualizados, principais inovações feitas nos últimos três anos, etc. Finalmente, verificamos as relações de cooperação entre as empresas e seus parceiros, para definir ou não a existência de redes de inovação sob o ponto de vista dos conceitos teóricos abordados anteriormente.

3.1 A POLÍTICA NACIONAL DE INFORMÁTICA E O SEU LEGADO SOBRE A INDÚSTRIA DE ELETRÔNICOS

Inicialmente, para compreendermos a estratégia de inovação das PMEs de eletrônica do Rio Grande do Sul, é necessário nos reportarmos à natureza de alguns dos dispositivos institucionais que criaram a Política Nacional de Informática⁷ (PNI).

No início da década de 60, várias filiais de multinacionais produtoras de computadores ingressaram no Brasil (IBM, Burroughs, etc.). Na época, elas limitaram suas operações a atividades de montagem de equipamentos, com alto índice de importações, ao mesmo tempo em que mantinham as atividades de P&D centralizadas em seus países de origem (Piragibe e Tigre, apud Sobrinho, 1995). A posição de superioridade das multinacionais no mercado nacional criou barreiras à entrada no mercado para o surgimento de empresas locais e ao desenvolvimento de tecnologia nacional no setor (Liedke apud Sobrinho, 1995).

Preocupados com a dependência tecnológica na indústria de informática e interessados na busca da modernização do aparelho governamental e das Forças Armadas, os governos militares conceberam a Política Nacional de Informática (PNI) em meados da década de 70. Estavam interessados também na aparição e difusão de um novo equipamento no mercado internacional: o minicomputador. Naquela época, o mercado nacional era abastecido principalmente pelas importações, e a idéia de reserva de mercado poderia suscitar “um novo processo de substituição de importações”, já que o antigo mostrava sinais de esgotamento.

⁷ O conceito de “informática” está associado às tecnologias da informação e ao conjunto de tecnologias baseadas na microeletrônica.

Juntou-se a isto o choque do petróleo de 1973, que expôs a economia brasileira a uma grande dependência da importação de bens de capital e insumos básicos, provocando déficits na balança comercial.

A política consistia basicamente em um conjunto de mecanismos institucionais formulados por um restrito grupo de burocratas governamentais, que acabaram por ser aceitos e oficializados pelo governo militar. Tratava-se de uma grande intervenção estatal sobre o sistema econômico na área de tecnologia da informação que, mais tarde (1984), foi legitimada pelo Congresso Nacional sob o nome de “Lei de Informática”. As principais diretrizes e a estrutura da política de informática foram as seguintes:

1- Criar condições favoráveis ao surgimento de uma indústria nacional de informática sob o controle de brasileiros, ou seja, um mercado reservado. Numa primeira fase, este mercado compreendia produtos de tecnologia “inferior”: minicomputadores, microcomputadores e respectivos equipamentos periféricos;

2- Induzir as empresas de informática no sentido de dominar o conhecimento tecnológico contido em seus produtos e processos de produção e desenvolver habilidades tecnológicas necessárias para o seu aperfeiçoamento e evolução;

3- Concentrar investimentos em centros de educação superior e de C&T nas áreas relacionadas à informática, ampliando a complementaridade e coordenação entre eles como forma de incentivar a formação de recursos humanos para ocupar cargos nas empresas, bem como atender as suas necessidades tecnológicas (Rosenthal e Meira, 1995).

Na época de sua implementação, tal política parecia ser coerente e, ao curso dos anos, apresentou variações significativas devido a mudanças nos cenários

institucionais, bem como no pessoal envolvido no seu gerenciamento. Podemos dividir a vigência da PNI em três períodos distintos:

- De 1975 a 1979 foi o da formulação dos pressupostos e diretrizes básicas da PNI, bem como da subordinação de todas as importações de equipamentos eletrônicos⁸ de dados à CAPRE (Comissão de Coordenação das Atividades de Processamento Eletrônico). Em 1976, deu-se início à reserva de mercado para mini e microcomputadores;

- De 1980 a 1983 a CAPRE se dissolveu e passou a responsabilidade da política de informática para a SEI (Secretaria Especial de Informática). Nesta fase, a política se “radicalizou”, criando-se regras de reserva de mercado para quase todos os segmentos do “complexo eletrônico” (indústrias produtoras de eletrônicos ou serviços relacionados a eles). Em 1980, a reserva de mercado foi ampliada também para equipamentos de controle de processos; em 1981, superminicomputadores; em 1982, comandos numéricos; em 1983, semicondutores e instrumentação;

- O terceiro período, de 1984 a 1990, é marcado pela aprovação da Lei de Informática (n.º 7232 de 1984), que validou os instrumentos que já vigoravam, mas criou novos mecanismos operacionais para um cenário de maior abertura política. A SEI foi extinta, passando suas atribuições para o CONIN (Conselho Nacional de Informática e Automação), que era representado por vários setores do governo, bem como associações empresariais, profissionais e usuários de computador. Em 1984, CADs⁹ e robôs industriais foram incluídos também na reserva de mercado. Em 1990, com a ascensão do governo Collor, o CONIN encerrou suas atividades, mesmo não

⁸ Há uma diferença básica entre equipamentos elétricos e eletrônicos. Os eletrônicos operam à baixa voltagem (como os chips) e os elétricos à alta voltagem (como uma lâmpada ou um transformador).

⁹ *Computer Aided Design*, ou projeto assistido por computador.

sendo dissolvido oficialmente, e contra a vontade de seus integrantes (Rosenthal e Meira, 1995).

Em 1991 foi aprovada pelo congresso a Lei n.º 8248 (out./91)¹⁰, que desativou oficialmente a PNI, sendo regulamentada em abril de 1993 pelo Decreto n.º 792, após o afastamento do presidente Collor pelo Congresso. Essa lei tem como objetivo estimular a capacitação e a competitividade das empresas em troca de investimentos em pesquisas no país. Os benefícios (válidos até dez./99) são os seguintes:

- Dedução de até 50% do Imposto de Renda devido do valor comprovado das despesas realizadas no país em atividades de P&D;

- Capitalização de 1% do Imposto de Renda a pagar de empresas em geral. Qualquer empresa que tenha Imposto de Renda a recolher pode redirecionar, sem qualquer ônus adicional, 1% do imposto devido para compra de ações novas das empresas de informática habilitadas;

- Isenção do IPI para produtos de indústrias de informática, com processo produtivo básico aprovado.

Em contrapartida, a empresa deve investir 5% do faturamento bruto em P&D em informática (e não com informática), sendo que até 3% podem ser investidos na própria empresa e, no mínimo 2%, em atividades de P&D em informática desenvolvidas em universidades e centros de pesquisa e programas prioritários do governo (SOFTEX, RNP e PROTEM-CC).

A aprovação da Lei n.º 8248 marcou o término de um período que se caracterizou pela formação de uma indústria controlada pelo capital nacional, porém fortemente baseada em tecnologia estrangeira, já que não foi possível conseguir a

¹⁰ Para maiores informações, consultar anexos.

substituição total dos insumos importados ou fabricados por multinacionais no país. Assim, esgotaram-se os mecanismos institucionais e operacionais da PNI, que havia se tornado politicamente inviável e economicamente ineficiente.

Atualmente, a indústria nacional de informática também recebe uma certa proteção do governo através do controle das alíquotas de importação de produtos, mas há uma tendência à diminuição gradativa desses impostos.

A aceleração do processo mundial de mudança técnica na eletrônica fez com que as empresas nacionais, mesmo sob a proteção da PNI, não conseguissem alcançar nível tecnológico dos bens importados, traduzindo-se numa defasagem constante em torno de dois a três anos. Além disso, o preço dos produtos nacionais sempre foi maior do que o dos estrangeiros, numa proporção que chegou a 500%, no início da reserva, e a 60%, em média, no seu final.

Sob o “guarda-chuva” da reserva de mercado, começaram também a proliferar pequenas empresas que produziam simples cópias de equipamentos (microcomputadores em especial) disponíveis no mercado internacional, sem o interesse em desenvolver tecnologia própria. Elas foram favorecidas pela tendência à standardização dos microcomputadores e pela facilidade de cópia dos sistemas operacionais. Esta indústria “pirata” inundou o mercado de cópias e imitações, a ponto de provocar sérias distorções na PNI. A capacidade da SEI de exigir o desenvolvimento de projetos próprios às empresas, mesmo que baseados em “engenharia reversa”, ficou um tanto reduzida, alimentando no mercado um tipo de ambiente competitivo que desestimulava as atividades de P&D. As empresas “piratas” obtiveram vantagens competitivas importantes sobre as de “engenharia reversa”, pois elas conseguiam colocar no mercado, mais rápido, os novos modelos

mais sofisticados que iam surgindo no mercado internacional de microcomputadores.

Em 1991, esta estrutura empresarial “artificial”, construída sob a proteção da PNI, sofreu o seu primeiro “golpe”, com a entrada maciça de produtos de base microeletrônica¹¹, vindos principalmente da Ásia. Uma grande parte das empresas nacionais que competiam diretamente com os importados encerraram as suas atividades, sobretudo as que produziam computadores, impressoras, *winchesters*, chips e todos aqueles produtos de uso universal do tipo “*commodities*”. Um outro grupo de empresas, que manufaturava em pequena escala produtos voltados a nichos específicos do mercado nacional, não foi afetado pela concorrência das importações e conseguiu sobreviver. A perda da capacidade competitiva do setor pode ser vislumbrada pela redução do faturamento no balanço de 1991 e pelo aumento desproporcional das importações em relação às exportações deste setor nos últimos seis anos, como é exposto na tabela 1.

Tabela 1: Indicadores da Indústria Nacional de Eletrônicos¹²

INDICADORES	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Faturamento (US\$ bilhões)	8,048	7,837	7,633	7,992	9,300	11,082
Pessoal ocupado (em mil)	107,4	91	77,4	68,6	63,7	58,4
Exportações (US\$ milhões)	479,6	515,9	626,4	638,2	687,5	737,3
Importações (US\$ milhões)	1.827,	1.825,	2.055,	2.758,	3.677,	5.464,
Relação importação/exportação	3,81	3,54	3,28	4,32	5,35	7,41
Faturamento/empregado (US\$ mil)	77,4	86,1	98,6	116,5	146	189,8
Exportações/total export. do país	1,52	1,63	1,74	1,65	1,58	1,58
Importações/total import. do país	8,84	8,68	10,0	10,9	11,1	11,0
Faturamento/PIB (%)	1,84	2,04	1,97	1,83	1,67	1,64

Fonte: ABINEE (1996)

As empresas começam a se recuperar do “golpe” de 1991 somente a partir de 1993, registrando um aumento do faturamento na ordem de 4,7% em relação a 1992,

¹¹ O termo “microeletrônica” é utilizado aqui em sentido restrito, ou seja: “conjunto de atividades que possibilita criar, desenvolver e suportar a produção de componentes semicondutores utilizados em vários tipos de equipamentos eletrônicos” (Rosenthal e Meira, 1995).

o que pode ser considerado um índice baixo, pois o mercado de produtos eletrônicos cresceu a taxas superiores a 10% ao ano neste mesmo período. Por outro lado, as importações de produtos eletrônicos começam, em 1992, um processo de expansão que perdura até hoje (1997), preocupando as autoridades governamentais, na medida em que, em 1995, o setor já representava 11% das importações do país (US\$ 5,5 bilhões). O significativo aumento da participação de componentes importados nos produtos e o frágil progresso técnico registrado no setor impedem a existência de um grande efeito multiplicador na economia, como se verificou em outros países, como a Coreia e Taiwan.

Com a implantação do “Plano Real”, em 1994, a indústria de produtos eletrônicos levou o seu segundo “golpe”. O governo continuou a proteger o setor, mas diminuiu paulatinamente as alíquotas de importação para os eletrônicos, e o mercado passou a ser inundado por produtos vindos principalmente da Ásia (China, Coreia, Taiwan, Malásia, Japão etc.). Esta fase ficou conhecida principalmente pelas facilidades que foram dadas aos consumidores para comprar produtos eletrônicos pelo reembolso postal.

A perda de competitividade da indústria nacional em relação à estrangeira fica mais visível quando observamos a relação importação/exportação de eletrônicos, que pulou de 3,28 em 1992 para 7,41 em 1995, ou seja, estávamos importando, em 1995, sete vezes e meia mais do que exportávamos. Na tabela abaixo relacionamos a pauta dos principais produtos eletroeletrônicos¹³ importados pelo Brasil em 1995.

¹² Nesta tabela estão incluídos os setores informática, automação industrial, telecomunicações e componentes elétricos e eletrônicos, exclusive utilidades domésticas eletroeletrônicas (televisores, geladeiras, rádios, etc.).

¹³ Nos eletroeletrônicos estão incluídos as seguintes áreas: componentes elétricos e eletrônicos, equipamentos industriais, equipamentos de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, informática, automação industrial, telecomunicações e utilidades domésticas eletroeletrônicas.

Tabela 2: Principais Produtos Eletroeletrônicos Importados em 1995

PRINCIPAIS ELETROELETRÔNICOS IMPORTADOS EM 1995	US\$
Partes e peças de imagem e som	753,3
Circuitos integrados	733,2
Partes e peças de informática	475,9
Tubos de raios catódicos	371,5
Unidades de processamento de dados	346,9
Aparelhos de transmissão/recepção de radiotelefonia	328,3
Partes e peças de utilidades domésticas eletroeletrônicas	221,4
Instrumentos de medida ou controle	172,3
Partes e peças de telecomunicações	165,5
Aparelhos de fotocópia	161,4

Fonte: ABINEE (1996)

Observando a pauta de importação dos principais produtos elétricos e eletrônicos, podemos perceber a predominância dos eletrônicos (de baixa voltagem), o que denota um baixo desempenho da produção nacional no setor. Já na área dos produtos elétricos (de alta voltagem), o progresso técnico em nível mundial tem sido lento nos últimos anos, o que, de certa forma, pode explicar a manutenção da competitividade do país neste ramo e sua auto-suficiência. Isto pode ser confirmado analisando-se os produtos de maior peso nas exportações de eletroeletrônicos, como é visto na tabela 3, onde predominam os equipamentos de base eletromecânica.

Tabela 3: Principais Produtos Eletroeletrônicos Exportados em 1995

PRINCIPAIS ELETROELETRÔNICOS EXPORTADOS EM 1995	US\$
Compressores e motocompressores herméticos	418,8
Auto-rádios	341,6
Motores e geradores	162,5
Unidades de processamento de dados	118,5
Partes e peças de equipamentos industriais	107,4
Partes e peças de utilidades domésticas eletroeletrônicas	98,2
Refrigeradores e <i>freezers</i>	85,7
Partes e peças de produtos de informática	85,5
Aparelhos de ar condicionado	74,8
Transformadores	70,5

Fonte: ABINEE (1996)

Preocupadas com a perda de competitividade em relação aos importados, grande parte das empresas do complexo eletrônico que conseguiram sobreviver ao

impacto da abertura do mercado iniciaram a implantação de programas de qualidade e produtividade baseados no *just-in-time*, o que, aliado à automação dos processos produtivos, fez com que o faturamento por empregado passasse de US\$ 77,4 mil, em 1990, para US\$ 189,8 mil, em 1995. A implantação de tais programas teve início por volta de 1990/91 na maioria das empresas sobreviventes, e chegou ao seu esgotamento ou limite de aumento da produtividade, via organização do trabalho, por volta de 1995. Este esgotamento suscitou basicamente duas necessidades a partir do mesmo ano: a aquisição de novas máquinas e equipamentos de produção que contenham tecnologias mais modernas (*SMT*¹⁴, tecnologia digital em substituição da analógica, tecnologia *multilayer*¹⁵, etc.) e a necessidade de incorporar, nos produtos, o avanço tecnológico dos importados. Sendo assim, para prosseguir aumentando a produtividade foi necessário, além de comprar novas máquinas e equipamentos para a produção, investir em pesquisa e desenvolvimento (P&D) de produtos que agregassem mais tecnologia. Nesta fase, muitas empresas esbarraram na carência de recursos para investimento, o que suscitou o aparecimento de alianças estratégicas (*joint ventures, joint developments*, etc.), principalmente com empresas estrangeiras, para aquisição de novas tecnologias de processo e de produto.

Acreditamos na possibilidade de que, a partir de 1996, as redes de inovação comecem a ser descobertas pelos empreendedores nacionais, com o Estado e as entidades de classe assumindo um papel ativo na sua formação. Abaixo, elaboramos um resumo da trajetória da indústria nacional de eletrônica nos últimos anos:

¹⁴ *Surface Mounted Technology*. Trata-se de um método automatizado de montagem das placas de circuito impresso onde os chips são colocados sobre a superfície sem a necessidade de furação da mesma.

¹⁵ Produção de placas de circuito impresso com até seis camadas por onde passam os circuitos. Esta tecnologia possibilita uma grande redução da área da placa de circuitos impressos.

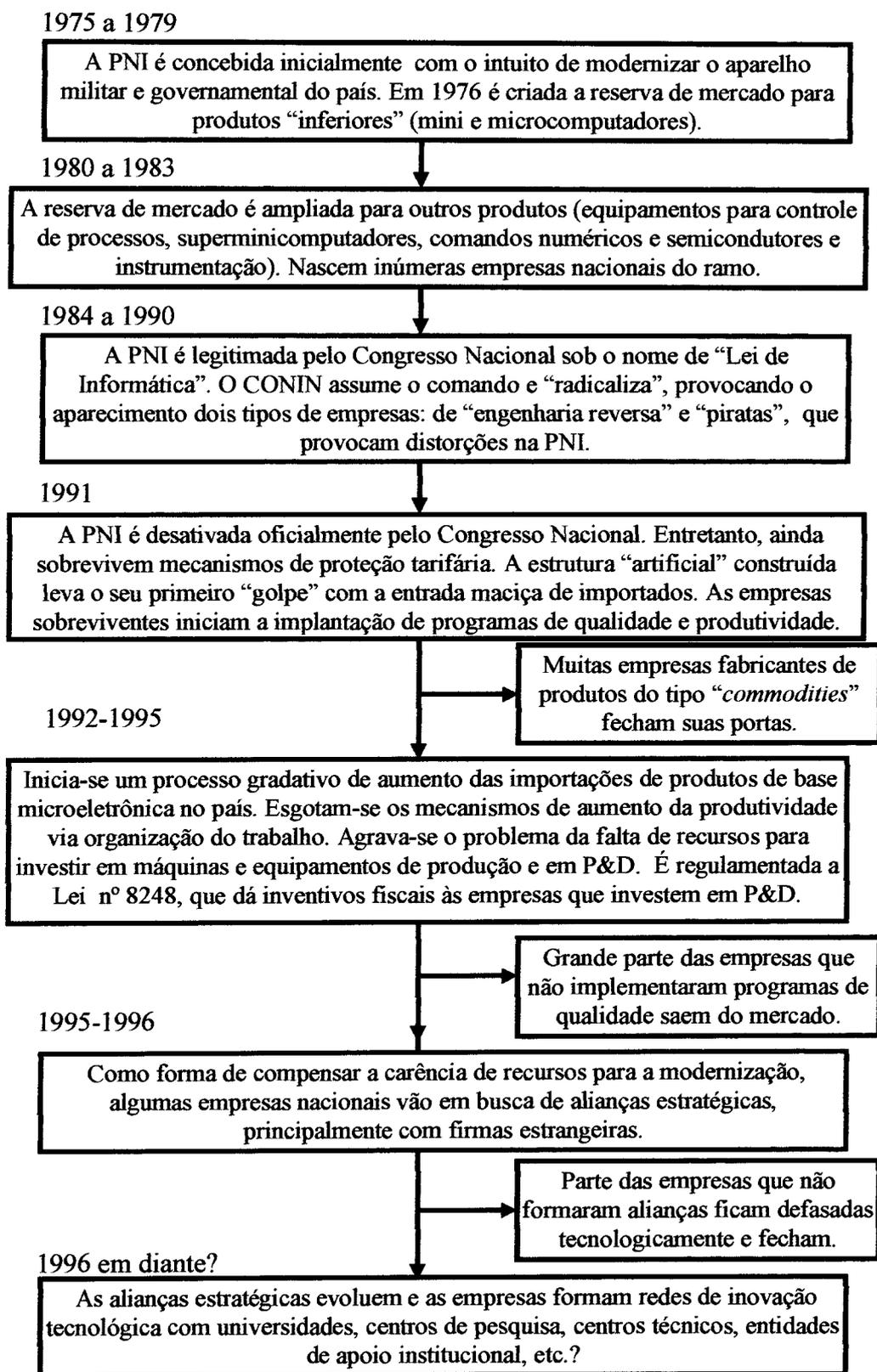


Figura 3: A Trajetória da Indústria Nacional de Eletrônicos

3.2 METODOLOGIA

No período de dezembro de 1995 a março de 1996, realizamos um estudo exploratório nas PMEs fabricantes de produtos eletrônicos do Rio Grande do Sul com o intuito de verificar quais relações de cooperação tecnológica elas mantinham com centros de pesquisa, centros técnicos, universidades, empresas coligadas, entidades de apoio institucional, etc., bem como suas carências tecnológicas, a opinião a respeito dos serviços institucionais, as características das alianças formadas, aspectos referentes à competitividade das empresas e a extensão geográfica das alianças formadas. Com as informações fornecidas, procuramos verificar se a interação entre os atores se caracteriza pela busca de objetivos comuns ou complementares entre eles e a existência de regras de conduta nas relações, o que configuraria a formação de redes de inovação.

O modo como conduzimos a pesquisa de campo e elaboramos o questionário se caracteriza pela adoção de uma abordagem do tipo “redes técnico-econômicas”, ou seja, centrada nas relações entre os atores da inovação e as PMEs pesquisadas. Sendo assim, a possível rede configurada teria a forma de “estrela”, com as PMEs de eletrônica no centro e os demais atores em sua volta. Caso desejássemos seguir uma linha “mercado-hierarquia”, seria mais apropriado verificar não apenas as relações entre as PMEs e os demais agentes, mas também os custos de transação envolvidos em tais relações. Inicialmente, o objetivo era o de pesquisar todas as PMEs fabricantes de produtos eletrônicos, ou seja, empresas que fabricam produtos de baixa voltagem no Rio Grande do Sul pertencentes a todos os estágios da cadeia produtiva. Utilizando as fontes de informação disponíveis (catálogo da FIERGS,

guias telefônicos, contatos com pessoas do ramo, contatos nas empresas, etc.) chegamos a um número aproximado de 80 empresas do ramo no RS. O critério empregado para determinar o porte das firmas foi o do número de empregados, comumente utilizado em outras pesquisas:

- de 1 a 20 funcionários: microempresa;
- de 21 a 100 funcionários: pequena empresa;
- de 101 a 500 funcionários: média empresa;
- 501 funcionários ou mais: grande empresa.

Sendo assim, interessou-nos a faixa entre 21 e 500 empregados para o enquadramento como pequenas e médias empresas (PMEs). Através de contatos telefônicos, fizemos uma depuração a fim de identificar as empresas dentro do nosso critério de seleção. Das 80 empresas relacionadas, a maioria foi descartada por diversos motivos: algumas prestavam apenas assistência técnica, outras se dedicavam apenas à produção de equipamentos elétricos, outra parte possuía menos de 21 empregados e duas tinham mais de 500 funcionários. Com a depuração, chegamos a um número de 30 PMEs fabricantes de produtos eletrônicos do RS. Nesse número, incluímos 4 empresas com menos de 20 empregados que, pelo fato de representarem um papel importante dentro da cadeia produtiva e estarem operando com suas estruturas enxugadas, abaixo de suas capacidades instaladas, foram consideradas como pequenas empresas; na verdade, eram pequenas empresas trabalhando com ociosidade.

Dos 30 fabricantes selecionados, foram visitados 29, já que uma empresa não se dispôs a nos receber. Durante as visitas, uma empresa recusou-se a responder o questionário; outra pertencia a um ramo de negócio diferente; duas apresentaram um

número de funcionários muito inferior ao que havia sido informado inicialmente (eram microempresas). Sendo assim, pudemos aproveitar 25 questionários respondidos, o que se estima que represente em torno de 60% do universo de pequenos e médios fabricantes de produtos eletrônicos do RS. Foram incluídas na amostra empresas participantes de praticamente toda a cadeia produtiva, ou seja, fabricantes de placas de circuito impresso, empresas subcontratadas de montagem de circuitos e produtores finais. Por outro lado, visitamos praticamente todas as entidades de apoio institucional às PMEs industriais do estado onde, conversando e trocando idéias com seus dirigentes, obtivemos informações valiosas que foram acrescentadas ao trabalho. Desse modo, para chegar às conclusões finais, não nos valemos apenas das informações contidas nos questionários, mas também de outras fontes formais e informais.

A abrangência da amostra nos permite afirmar que ela é representativa do universo da pequena e média indústria de produtos eletrônicos do Rio Grande do Sul. Todavia, não se pode afirmar que a amostra represente a indústria gaúcha de produtos eletrônicos, na medida em que as grandes firmas e as microempresas não estão incluídas na amostra.

Os questionários foram aplicados pessoalmente pelo autor e respondidos pelos proprietários, diretores ou gerentes de P&D das empresas.

3.3 O PERFIL DAS FIRMAS PESQUISADAS

A pequena e média indústria de produtos eletrônicos do RS, diferente do que ocorre com São Paulo e a Zona Franca de Manaus, onde predominam grandes grupos

nacionais e multinacionais que manufaturam aparelhos eletrônicos de uso doméstico e escritório (televisores, aparelhos de som e de CD-ROM, videocassetes, fornos de microondas, calculadoras, etc.), é voltada predominantemente à automação comercial e industrial. Produz-se, no Estado, modems, controladores lógicos programáveis, impressoras de cheques, canceladoras, placas de circuito impresso para todos os usos, alarmes, centrais telefônicas, fotocélulas, Comandos Numéricos Computadorizados, sistemas de controle de acesso, máquinas expendedoras de dinheiro para bancos, quadros de comando, robôs veiculares, controladores de tráfego, além de vários outros produtos de consumo final e intermediários dentro da cadeia produtiva. Quanto à produção de chips (microprocessadores, resistores, capacitores, etc.) e componentes eletrônicos de maior complexidade (circuitos integrados, semicondutores, etc.) que são montados sob as placas de circuito impresso, o Estado praticamente não se dedica à fabricação de tais produtos, havendo somente uma grande empresa multinacional (Icotron), localizada no RS, que produz capacitores para todos os usos. A maioria destes componentes são importados dos EUA e dos países asiáticos.

Antes do término da PNI, no início desta década, a situação da indústria do complexo eletrônico gaúcha era bem diferente do que é hoje. Muitas empresas se dedicavam à manufatura de produtos do tipo *commodities* (computadores, *winchesters*, calculadoras, etc.) protegidas pela reserva de mercado. Com o final da reserva, no início desta década, boa parte da indústria do complexo eletrônico passou por uma fase de reestruturação, onde muitas empresas fecharam suas portas, desmobilizando maior parte dos departamentos de P&D (mesmo que baseados em engenharia reversa). Um exemplo típico desta situação pode ser o da Edisa, que se

consagrava à produção de computadores e calculadoras, e agora é uma mera representante da Hewlett Packard americana.

Com a desmobilização dos departamentos de P&D, muitos técnicos qualificados acabaram tendo que desenvolver outras atividades pouco intensivas em tecnologia, como a revenda de produtos importados, ou se dedicar a outros ramos de atividade. Alguns ainda conseguiram implantar suas próprias empresas de eletrônica, e hoje são prestadores de serviço na montagem de placas de circuito impresso, pequenos fabricantes de produtos de menor complexidade ou prestam consultoria técnica. A maioria destas empresas de eletrônica, constituídas por técnicos desempregados, têm menos de 20 funcionários e, por se tratarem de microempresas, não foram objeto de nossa pesquisa. Mesmo assim, quando questionamos a respeito do surgimento do negócio (ver tabela 4), verificamos que 54% das empresas foram constituídas por empreendedores que eram funcionários de outras firmas, geralmente do mesmo ramo, insatisfeitos com a sua situação salarial ou provenientes de firmas que fecharam. Presumimos que neste ramo a principal barreira à entrada é o conhecimento (não sendo a única) que, quando incorporado por alguns funcionários qualificados, possibilita a criação de outras empresas similares. A pesquisa na universidade também contribuiu para a formação de novos negócios, visto que pelo menos três empresas da amostragem (12,5%) foram fundadas por pessoal envolvido em pesquisas nos departamentos de Ciências da Computação e Eletrônica.

Tabela 4: Formas de Surgimento dos Negócios nas PMEs de Eletrônica

SURGIMENTO DO NEGÓCIO	Qt. cit.	% de empresas
Incubadora	0	0%
Espontâneo	4	17%
Pessoas saídas de uma grande empresa	13	54%
Pessoas envolvidas em pesquisa na universidade	3	12%
Outros	4	17%
TOTAL:	24	100%

A maior parte das PMEs gaúchas de eletrônica são de responsabilidade limitada, com controle do capital local, e direcionam a sua produção para o mercado interno. As empresas têm, em média, 2,76 sócios, sendo geralmente pessoas físicas residentes na mesma cidade onde se localiza a empresa. Os sócios majoritários comumente possuem nível superior, predominando os cursos de Engenharia Elétrica ou Eletrônica e pelo menos 16% deles são pós-graduados. Quanto ao número de funcionários por empresa, a média da amostra ficou em 71,92, como é exposto na tabela 5 abaixo.

Tabela 5: Distribuição do Número de Funcionários por Empresa da Amostra

NÚMERO DE FUNCIONÁRIOS	Qt. cit.	% de empresas
de 14 a 20	4	16%
de 21 a 100	15	60%
de 101 a 500	6	24%
TOTAL	25	100%

As PMEs do complexo eletrônico gaúcho comumente se consagram à produção em pequenos lotes de mercadorias padronizadas, voltados a nichos específicos de mercado, onde a concorrência estrangeira não as atinge. Evidencia-se tal constatação pelo fato de que as duas maiores vantagens competitivas da concorrência estrangeira, segundo as firmas pesquisadas, são preço e qualidade. O percentual de padronização das mercadorias em termos do total produzido chega a

63%, e o restante (37%) trata-se de artigos fabricados sob encomenda para satisfazer necessidades específicas de clientes, geralmente indústrias.

Tabela 6: Localização dos Clientes das PMEs Gaúchas de Eletrônica

TIPO DE CLIENTES	Proporção
Locais - na própria cidade	24,32%
Regionais - dentro do estado (fora a cidade)	24,91%
Nacionais - no país (fora o estado)	48,77%
Internacionais	2%
TOTAL:	100%

A produção do complexo local caracteriza-se historicamente por um direcionamento nítido para o mercado interno. Em 1995, apenas 2% da produção voltava-se à exportação, principalmente a países da América Latina (Argentina, Chile, Uruguai, Colômbia e Paraguai). O reduzido percentual de exportações pode ser explicado pelo tipo de mercadorias produzidas, geralmente adaptadas aos padrões nacionais e à moderada capacidade competitiva das empresas no mercado internacional.

Tabela 7: Tipos de Clientes das PMEs de Eletrônica

TIPOS DE CLIENTES DAS PMEs	% de vendas
Lojas de comércio	18%
Indústrias	58%
Consumo próprio: 49%	
Matéria-prima: 51%	
Serviços	23%
Outros	1%
TOTAL:	100%

O “golpe” sofrido pelas empresas nacionais do setor em 1991/92 devido à abertura do mercado aos importados também se fez sentir nas firmas locais. Pelo menos 54% das empresas pesquisadas se consideraram afetadas pelo fim da reserva de mercado para a informática, principalmente em relação as suas margens de lucro e à demanda pelos seus produtos. Quem não vinha se preparando antes de 1991/92

para o “golpe” teve que adaptar às pressas o seu *mix* de produtos à nova realidade do mercado e/ou encolher suas margens de lucro. Tal fato se refletiu no balanço de 1993, onde houve uma queda de 7,5% no faturamento em relação ao ano anterior, ocorrendo uma recuperação em 1994. Não temos o faturamento médio das PMEs pesquisadas em 1991, mas acreditamos que ele tenha sido maior que o de 1992, do mesmo modo como se sucedeu em nível nacional. Da mesma forma, não pudemos incluir a receita média auferida em 1995, já que muitas empresas foram pesquisadas em dezembro desse ano e ainda não haviam encerrado seus balanços. Entretanto, algumas conclusões podem ser tiradas: dividindo-se a receita média auferida em 1994 pelo número médio de funcionários¹⁶, chegamos a um faturamento médio por empregado, em 1994, de US\$ 77.698, quando a média nacional, nesse ano, foi de US\$ 146.000. Este valor, quase 50% menor que a média nacional, denota uma baixa produtividade da indústria local, mas deve-se levar em conta que os dados do país incluem também grandes empresas, o que não ocorre em nossa amostragem. Na tabela 8 apresentamos a distribuição de freqüência do faturamento das PMEs pesquisadas.

¹⁶ O número médio de funcionários em 1995 era de 71,92. Quando dividimos o faturamento médio de 1994 pelo número médio de empregados em 1995, estamos cientes de cometer um pequeno erro, pois as duas informações deveriam pertencer ao mesmo período.

Tabela 8: Faturamento Anual das PMEs Pesquisadas

FATURAMENTO (US\$) ANUAL	Percentual de empresas		
	1992	1993	1994
Até 500.000	20%	12%	12%
De 500.001 a 1.000.000	8%	24%	20%
De 1.000.001 a 1.500.000	20%	12%	12%
De 1.500.001 a 2.000.000	0%	8%	8%
De 2.000.001 a 5.000.000	4%	4%	8%
De 5.000.001 a 10.000.000	8%	12%	12%
De 10.000.001 a 20.000.000	4%	0%	4%
De 20.000.001 a 30.000.000	8%	4%	4%
De 30.000.001 a 40.000.000	0%	4%	0%
Mais de 40.000.000	0%	0%	4%
Não-resposta	28%	20%	16%
Média (US\$):	5.115.514	4.785.342	5.588.049

A baixa produtividade do trabalho se deve, em parte, à defasagem tecnológica nos processos produtivos (tabela 9), agravada pela falta de capital para investimento em equipamentos mais modernos e até mesmo pela carência de pessoal com especialização em Engenharia de Produção que viabilizem técnicas mais modernas de gerenciamento de recursos materiais e humanos, ainda que algumas empresas estejam em processo de implantação de ISO 9000 ou programas de Qualidade e Produtividade. Os proprietários das empresas, geralmente com formação em Engenharia Elétrica ou Eletrônica, muitas vezes carecem de uma visão mais aprofundada de processos e de estratégias modernas de produção, voltando-se mais para o produto final. Além disso, os trâmites burocráticos para a importação de chips inviabilizam ou dificultam o *just-in-time*, obrigando as empresas a manter estoques por períodos de até dois meses.

As taxas de juros no Brasil ainda estão entre as mais altas do mundo (pelo menos até o início de 1997), o que inibe os empréstimos bancários nos bancos privados às PMEs de eletrônica para a aquisição de máquinas e equipamentos para

modernizar a produção. No que se refere às linhas de financiamento estatais, como o FINAME (para compra de máquinas), estas privilegiam as grandes empresas, que proporcionam mais segurança aos empréstimos. Além do que, as taxas (TJLP + *spread*)¹⁷ oscilam entre 15% e 19% ao ano, e as firmas ainda devem se submeter a longos trâmites burocráticos para obter os recursos. Todavia, algumas empresas do setor ainda se beneficiam de algumas destas linhas de financiamento, geralmente as que menos necessitam dos recursos.

Tabela 9: Nível Tecnológico dos Processos de Produção Segundo as Empresas Pesquisadas

NÍVEL TECNOLÓGICO DOS PROCESSOS	Qt. cit.	% de empresas
Abaixo do padrão dos países líderes	22	92%
No mesmo padrão dos países líderes	1	4%
Acima do padrão dos países líderes	1	4%
TOTAL:	24	100%

A alta defasagem nos processos de produção em relação aos países concorrentes (Taiwan, EUA, Japão, Coréia, Itália, Alemanha, Espanha e Canadá, principalmente), via importações de produtos de base microeletrônica, também está relacionada à carência de algumas tecnologias de processo já em uso nestes países, quais sejam:

SMT (Surface Mounted Technology) - Trata-se de um sistema automatizado, já difundido nos EUA desde os anos 80, de montagem dos chips sobre as placas superficialmente (sem atravessá-las), que proporciona uma redução de tamanho dos componentes, diminuindo a utilização de trabalho manual, além de proporcionar uma melhor confiabilidade nos circuitos. O alto custo deste equipamento impede que os produtores finais e as empresas prestadoras de serviço em montagem de

¹⁷ Os empréstimos através do governo compõe-se de TJLP + (3,5% a 7,5%), dependendo do porte da empresa e do tipo de linha de financiamento. Existem várias linhas atualmente: FINAME, FINAMIM,

placas o adquiram;

Tecnologia *Multilayer* - Com esta tecnologia, muito utilizada nos produtos vindos da Coréia e Taiwan, é possível manufaturar placas de circuito impresso com mais de duas camadas, podendo chegar a seis, o que proporciona uma grande redução na área ocupada pelas placas. As empresas locais produtoras de placas não possuem recursos suficientes para investir nesta tecnologia (alto custo dos equipamentos), além de terem que acompanhar uma queda no preço de mercado das placas de circuito impresso em torno de 30% ao ano. É comum, neste tipo de empresa, o crescimento da produção sem o correspondente aumento nas receitas de vendas;

Tecnologia *Fineline* - Trata-se de um sistema de fluxo da eletricidade pelas placas de circuito impresso por meio de trilhas superfinais, possibilitando um aumento na quantidade total de trilhas por centímetro quadrado. O problema da carência desta tecnologia atinge diretamente os produtores de placas de circuito impresso, defasando tecnologicamente também os produtores finais, que adquirem estas placas no mercado local.

O atraso tecnológico nos processos se reflete diretamente nos produtos fabricados, embora as empresas não admitam que nos produtos haja o mesmo nível de defasagem dos processos, como é exposto na tabela 10, comparando-se com os resultados da tabela 9.

Tabela 10: Nível Tecnológico dos Produtos Segundo as Empresas Pesquisadas

NÍVEL TECNOLÓGICO DOS PRODUTOS	Qt. cit.	% de empresas
Abaixo do padrão dos países líderes	14	64%
No mesmo padrão dos países líderes	8	36%
Acima do padrão dos países líderes	0	0%
TOTAL:	22	100%

Acreditamos que possa haver uma certa valorização da opção “no mesmo padrão” na tabela acima, pois a maioria das empresas depende de componentes nacionais incorporados a seus produtos, que são tecnologicamente inferiores aos importados. Podemos explicar esta “valorização” pelo fato de que muitas vezes as firmas locais manufaturam produtos que apresentam desempenho semelhante ao dos importados, embora a tecnologia de sua estrutura interna seja inferior. Pode ser o caso, por exemplo, de uma placa de fax nacional, que às vezes tem o mesmo desempenho de uma placa importada e, no entanto, não incorpora tecnologias *Multilayer* e *SMT*. Contudo, estas tecnologias proporcionam redução nos custos de produção, o que resulta em eletrônicos importados mais baratos do que os similares nacionais. Há também a situação em que produtos que atendem necessidades específicas de clientes nacionais não são fabricados no exterior, podendo-se dizer que eles “têm nível tecnológico internacional”, pois não existem concorrentes externos.

Identificamos, como nos processos, alguns problemas encontrados nos produtos, como segue:

O design da carcaça dos produtos é inferior ao dos importados, que geralmente possuem linhas mais arrojadadas. As carcaças nacionais, na maioria dos casos, são de metal, produzidas por empresas locais, enquanto que as importadas já agregam o uso de plástico ou acrílico. Este problema atinge praticamente todas as

empresas localizadas na ponta da cadeia produtiva ;

Os componentes elétricos, quando incorporados aos produtos eletrônicos, são de qualidade inferior aos importados, mais pesados e manufaturados com matérias-primas de menor qualidade. É o caso dos *no breaks*¹⁸, que possuem bobinas e baterias nacionais;

Os componentes mecânicos nacionais que fazem parte de alguns produtos, como impressoras de cheques (cabeçote de impressão), por exemplo, são de qualidade e desempenho inferior aos importados.

Dividindo as firmas regionais pesquisadas em três grupos dentro da cadeia produtiva (fabricantes de placas, prestadores de serviço na montagem de placas e produtores finais), traçamos um resumo onde abordamos dois tipos de fatores críticos em relação às empresas: os que sustentam a sua competitividade e os que ameaçam as posições no mercado, como pode ser visto no quadro 6.

¹⁸ Trata-se de um aparelho que permite o funcionamento por algum tempo dos equipamentos conectados a ele, durante um corte no fornecimento de energia elétrica. Os *no breaks* modernos incorporam também a função de estabilizador de voltagem.

Quadro 6: Alguns Fatores Críticos que Sustentam ou Ameaçam a Competitividade das PMEs gaúchas de Eletrônica

TIPOS DE EMPRESAS EM RELAÇÃO À CADEIA PRODUTIVA	FATORES CRÍTICOS QUE SUSTENTAM A COMPETITIVIDADE	FATORES CRÍTICOS QUE AMEAÇAM A COMPETITIVIDADE
Fabricantes de placas de circuito impresso	Produzem em pequenos lotes para clientes locais, aproveitando-se da dificuldade em importar pequenas quantidades de placas da Ásia.	Não desenvolvem P&D em processos, falta capital para investir em máquinas, há dificuldade em acompanhar a queda no preço de mercado do produto, não possuem tecnologia <i>Fineline e Multilayer</i> .
Prestadores de serviço na montagem de placas	Prestam serviço de montagem em pequenos e médios lotes, com atendimento personalizado. Possuem tecnologia de solda <i>Onda</i> . São favorecidos pelo fato de que ainda é difícil montar placas no exterior em pequenas quantidades.	A montagem ainda é manual, sem o <i>SMT</i> , o que encarece o preço; não desenvolvem P&D em processos de montagem, há ações no sentido de implantar uma base comum de montagem entre as empresas através da FIERGS, alguns clientes estão fazendo contatos para a montagem de médios lotes em Taiwan.
Produtores finais de: Controladores lógicos programáveis	Implantaram programas de Q&P, dão assistência técnica e desenvolvem P&D, já utilizam tecnologia microprocessada.	O produto é padronizado, faltando escala para a redução de custos; competem diretamente com os importados via preço, problemas de design;
Impressoras de cheques e máquinas expendedoras de dinheiro	Não há similares importados. As empresas desenvolvem P&D no sentido de se prepararem para o futuro (máquinas para reconhecimento de <i>smart cards</i>).	Os produtos tendem a desaparecer com a extinção do cheque e do papel moeda, os componentes mecânicos nacionais são inferiores aos importados.
Modems	Alianças estratégicas com empresas estrangeiras, políticas agressivas de vendas no exterior, investimentos em P&D (alta qualificação dos projetistas), programas de Q&P.	Competem diretamente com as melhores empresas multinacionais do setor (US Robotics, Motorola, AT&T); o produto é padronizado, havendo a necessidade de redução de custos (preço mais alto); o <i>just-in-time</i> é dificultado pelos trâmites burocráticos na importação de insumos.
Quadros de comando	Não há similares importados. Os projetos são feitos sob medida às necessidades dos clientes.	Utilizam componentes elétricos nacionais que são inferiores aos importados.
Centrais telefônicas	Os PABX produzidos (de até 16 ramais) não são afetados pelas importações, implantação de programas de Q&P.	A tecnologia ainda é analógica, quando o padrão nos países desenvolvidos já é digital, as empresas não têm <i>SMT</i> .
No breaks e estabilizadores	O ciclo do produto ainda é longo, permitindo a incorporação por parte das empresas locais de alguns avanços tecnológicos.	Concorrem diretamente com os importados, o preço é mais alto, qualidade da matéria-prima (baterias e transformadores), e design inferiores aos estrangeiros.

3.4 A DINÂMICA DAS EMPRESAS EM MATÉRIA DE INOVAÇÃO

As origens da inovação tecnológica¹⁹ devem ser buscadas nas fontes que geram e alimentam a tecnologia nas firmas, tanto de processo como de produto. Algumas dessas fontes de informação tecnológica empregadas pelas empresas são as dos conhecimentos disponíveis através da assinatura de revistas e periódicos técnicos, bem como a visitação a feiras para o conhecimento de novas máquinas e insumos. Quando indagamos a respeito de alguns procedimentos utilizados para se manter o produto, o processo e o quadro de pessoal constantemente atualizados, obtivemos as seguintes respostas (tabela 11):

Tabela 11: Alguns Procedimentos Adotados para Manter o Processo, Produto e o Quadro de Pessoal Atualizados²⁰

PROCEDIMENTOS	Ot. cit.	Sim
Visitas a feiras p/ conhecimento de novas máq./matérias-primas	22	100%
Assinatura de revistas técnicas	20	91%
Procura de qualificações singulares aos concorrentes	18	82%
Contatos informais com pessoal de outras empresas	16	73%
Implantação de Programas de Qualidade e Produtividade	15	68%
Constante treinamento de pessoal	13	59%
Desenvolvimento próprio de equipamentos de produção	12	55%
Aquisição de projetos/tecnologias de fontes externas	6	27%
Vigília Tecnológica em base de dados	0	0%
Outros	1	5%

Assinar revistas técnicas e visitar feiras são dois procedimentos relativamente baratos, considerando o retorno que eles podem propiciar em termos de novos conhecimentos para as empresas, o que poderia explicar a elevada utilização de

¹⁹ Utilizaremos o conceito de “inovação tecnológica” de Rosenthal e Meira (1995): aplicação de uma nova tecnologia (conjunto de conhecimentos) ao processo produtivo que resulta num novo produto ou alteração de algum atributo do produto antigo, resultando em níveis mais elevados de lucratividade e/ou participação no mercado para a empresa inovadora.

²⁰ Utilizamos o termo “atualização” pelo fato de que as empresas da amostra, de uma maneira geral, são seguidoras em termos tecnológicos em relação ao países do sudeste asiático, principalmente nos processos de fabricação. Entretanto, isto não quer dizer que elas não possam estar na ponta em algumas áreas, como a de projetos.

ambos. O acervo disponível nessas fontes é atualizado e constitui-se num importante elo de ligação entre o conhecimento e sua efetivação, tanto na forma de inovações de projeto (informações contidas nas revistas) e de processos produtivos (aquisição de novas máquinas).

Neste ramo de atividade, onde as inovações tecnológicas são muito rápidas, a incorporação de novas tecnologias pelas PMEs gaúchas de eletrônica tem se dado com um certo atraso, principalmente na área de processos, em relação às empresas da América do Norte e do Sudeste asiático concorrentes. Por esse fato, muitas vezes as firmas, vendo-se na condição de seguidoras sob o ponto de vista tecnológico, procuram qualificações singulares (diferenciação) frente aos concorrentes (81,8%) internacionais. As diferenças nos produtos se consubstanciam na área de projetos, onde procura-se adaptá-los aos padrões nacionais ou efetuar modificações que os identifiquem como únicos na sua categoria, sem isso representar, contudo, um avanço tecnológico. Um exemplo típico pode ser o do projeto de um *no break* nacional, tecnologicamente inferior ao estrangeiro, porém com quatro saídas para ligação elétrica de aparelhos, enquanto que o importado tem três. O fabricante nacional sabe que o consumidor brasileiro vai levar em consideração o número de saídas na hora da compra, pois ele ainda utiliza monitores que não são conectados diretamente ao microcomputador, mas sim ao *no break*, necessitando de uma saída adicional. Dessa forma, o consumidor acaba optando pelo produto nacional, mesmo que a sua bateria suporte um tempo menor em relação à importada durante uma pane de energia, além de ter uma vida útil menos prolongada²¹.

O conjunto de conhecimentos e habilidades humanas específicas, tanto

individuais como coletivas, que integram uma tecnologia, constitui-se no que chamamos de tecnologia “descorporificada”²². Desse modo, o acervo científico disponível ou acessível às empresas não está somente armazenado em bibliotecas, bancos de dados, centros de pesquisa ou universidades, mas sim nas mentes de seus profissionais qualificados, principalmente engenheiros e técnicos. Um dos principais determinantes da viabilidade de utilização desse acervo reside na capacidade de motivar estes profissionais no sentido de liberarem e desenvolverem o conhecimento no âmbito da empresa, visto que 59% das empresas pesquisadas possuem algum tipo de programa interno de treinamento de pessoal. Entretanto, devido ao fato de que o espectro de conhecimentos necessários dentro da área de eletrônica é muito amplo e dificilmente abarcável por uma única empresa em particular, as PME de eletrônica efetuam alguns contatos informais (73%) com pessoal (empresários e engenheiros) pertencentes a empresas locais do mesmo ramo. Esses contatos se dão basicamente de duas maneiras: sigilosamente (sem passar pelo crivo da direção de uma das empresas envolvidas), através de trocas de informações entre engenheiros e empresários de empresas concorrentes e, publicamente, em reuniões-almoço²³ ou encontros promovidos por entidades de classe, onde os dirigentes das empresas discutem seus problemas.

A defasagem tecnológica verificada na corporeidade dos produtos e nos processos de fabricação difere substancialmente da tecnologia e do conhecimento empregados nos projetos. As PMEs, embora carentes nessas áreas, mantêm

²¹ Isso acontece, principalmente quando esse produto não corporifica as mesmas tecnologias, sob a forma de componentes, utilizados pelos importados.

²² Para maiores detalhes, consultar Rosenthal e Meira (1995).

²³ A ABINEE/RS realiza uma reunião-almoço a cada mês para os seus associados, onde são discutidos assuntos pertinentes à indústria eletroeletrônica local.

departamentos de projetos relativamente bem estruturados, com pessoal altamente qualificado. Pelo menos 78% das empresas possuem departamentos de P&D (tabela 12) e as restantes, na sua maioria, não acreditam na necessidade da existência deles, principalmente as prestadoras de serviço de montagem e fabricantes de placas de circuito impresso, sendo que estas últimas resumem seus problemas à falta de máquinas e equipamentos mais modernos de produção. Quanto às montadoras de placas, geralmente são apenas executoras de projetos, não se interessando por P&D. Encontramos também uma firma que desativou o seu departamento de P&D há algum tempo e, a partir daí, executou apenas projetos antigos arquivados, o que nos parece se tratar de um “suicídio” a curto prazo.

Tabela 12: Incidência de Departamento de P&D nas PMEs Pesquisadas

P&D	Qt. cit.	% de empresas
Sim	18	78%
Não	5	22%
TOTAL:	23	100%

Trabalham, em média, 10 pessoas em cada departamento de P&D; desses, pelo menos 4,5 são engenheiros, alguns pós-graduados. Entretanto, o desvio em torno da média é alto, encontrando-se departamentos de três até 50 funcionários (tabela 13). O percentual dos que se dedicam a P&D fica em torno de 16% sobre o total de funcionários das empresas, o que pode ser considerados um valor relativamente elevado, tratando-se de PMEs. Todavia, tal fato pode ser explicado pela necessidade de acompanhar o avanço tecnológico rápido do setor que torna os produtos obsoletos em curto espaço de tempo, forçando as empresas a aumentar a velocidade de colocação de produtos novos no mercado. Além do mais, a substituição da tecnologia analógica pela microprocessada tende a privilegiar o software, pois ele é o único componente agregado à placa de circuitos impressos que

não pode ser copiado pela concorrência²⁴. Deste modo, é necessário investir mais no trabalho de concepção (indireto), em detrimento do trabalho direto (execução). Comprovamos tal fato em nossa enquete, constatando que, em média, 48 % dos empregados das PMEs eram indiretos²⁵, havendo tendência ao aumento desse percentual, devido também à incorporação cada vez maior de insumos importados nos produtos fabricados e à terceirização das atividades de montagem. Não verificamos nenhuma fidelidade na relação cliente-fornecedor, visto que algumas firmas pretendem, num futuro próximo, se dedicar somente ao trabalho de concepção, abandonando os fornecedores locais e transferindo a execução para empresas coreanas e taiwanesas, mas, para isso, é necessária escala de produção, o que, de certa forma, ainda não foi alcançado pela maioria das empresas. Para terceirizar a produção no exterior, as empresas estrangeiras exigem a encomenda de um lote mínimo de placas, além de ter que se enfrentar os trâmites burocráticos da CACEX, compensar custos de transporte e impostos incorridos para tornar a subcontratação economicamente viável.

Tabela 13: Número Médio de Funcionários Envolvidos em P&D nas PMEs

PESSOAL ENVOLVIDO EM P&D	Média
Engenheiros elétricos, eletrônicos ou mecânicos	4,5
Demais pessoas de nível superior	0,3
Técnicos de nível médio	3,5
Estagiários	1,0
Outros	0,5
TOTAL MÉDIO POR EMPRESA	9,8

desvio-padrão = 11

No que se refere aos gastos em P&D, considerando-se de uma maneira geral pessoal, protótipos e todos os custos rateados, as firmas investem aproximadamente 8% de seu faturamento anual, como é visto na tabela 14. Esse percentual representa

²⁴ Na tecnologia microprocessada, o software é inserido dentro do microprocessador, recebendo uma codificação que torna quase impossível a sua cópia. Por outro lado, quase toda a combinação dos chips restantes da placa pode ser copiada durante uma operação de engenharia reversa.

um gasto médio de US\$ 440.338 por empresa em P&D, porém, com um desvio-padrão elevado em torno desse valor. Relacionando o gasto anual com o número de funcionários envolvidos em P&D, chegamos a um valor de US\$ 45.163 por funcionário. Por uma análise menos apurada, acreditamos que pelo menos metade desse valor, tendo em vista os salários pagos na época da pesquisa, destina-se ao pagamento de pessoal, e o restante, aos protótipos e demais custos rateados. Trata-se de um valor bastante alto em termos nacionais, quando os gastos brasileiros em P&D proporcionais ao PIB não chegam a 1% ao ano, contudo não ainda foi suficiente para fazer as empresas alcançarem o mesmo nível tecnológico dos produtos importados. Outro fator que compete para o aumento dos investimentos em P&D nas PMEs de eletrônica é a Lei n.º 8.248 (comentada na seção 3.1), que dá incentivos fiscais às empresas de informática em troca de um investimento mínimo de 5% do faturamento bruto em pesquisa. Pelo menos 40% das empresas da amostra se dizem beneficiadas por essa lei, mas nem todas cumprem todas as suas determinações.

Tabela 14 : Porcentagem de Gastos em P&D em Relação ao Faturamento

GASTOS EM P&D	Qt. cit.	% de empresas
Não-resposta	9	36%
Menos de 6%	7	28%
De 6% a 8%	3	12%
De 8% a 10%	0	0%
De 10% a 11%	4	16%
De 11% a 13%	1	4%
13% e mais	1	4%
TOTAL:	25	100%

Mínimo = 5% Máximo = 15% Média = 8% Desvio-padrão = 3

A média e o desvio-padrão são calculados sem considerar as não-respostas.

Não encontramos nenhuma empresa que desenvolvesse pesquisa básica²⁶ em seu departamento de P&D. Tudo leva a crer que isso se deva ao fato de que este tipo

²⁵ Considerando trabalhadores indiretos como: escritório, P&D, limpeza, etc.

de atividade não tenha aplicação direta no atingimento de um objetivo prático específico, além de ser dispendiosa, considerando-se o porte das empresas. Entretanto, 33% das PMEs desenvolvem algum tipo de pesquisa aplicada²⁷, geralmente tratando-se das que mais investem em P&D. Além das atividades normais de projeto, os departamentos de P&D fornecem instruções detalhadas de montagem (94%) à produção, visto que este tipo de trabalho requer um certo esmero no sentido de evitar problemas futuros de montagem, difíceis de solucionar.

Um terço das PMEs admite que entre as suas atividades está a de “engenharia reversa”, ou seja, desmontar produtos de outras firmas no intuito de copiá-los. Esse trabalho fica facilitado, dado que 78% das firmas não costumam registrar patentes de suas invenções, geralmente devido à velocidade de obsolescência do produto, maior do que o período de trâmites burocráticos do INPI. É muito comum também contratar sigilosamente projetos de consultoria de engenheiros que trabalham em empresas concorrentes, o que denota aspectos de uma relação de conflito-puro entre as firmas locais, cada qual na busca de seus interesses individuais.

Face ao reduzido número de funcionários de algumas empresas (de 14 a 50), os departamentos de projetos acabam incorporando outras funções fora de seu âmbito usual, como o a realização de ensaios, orçamento, assistência técnica e prestação de serviços a terceiros. É também comum o desenvolvimento, pelos departamentos de P&D, de equipamentos próprios de produção (55%) como forma de resolução de determinados problemas específicos, evitando-se alto valor cobrado

²⁶ Pesquisa básica: “Trabalho teórico ou experimental empreendido primordialmente para a aquisição de uma nova compreensão dos fundamentos subjacentes aos fenômenos e fatos observáveis, sem ter em vista nenhum uso ou aplicação específica” (Manual Frascati, 1978).

²⁷ Pesquisa aplicada: “Investigação original concebida pelo interesse em adquirir novos conhecimentos, sendo primordialmente dirigida em função de um fim ou objetivo prático específico” (Manual Frascati, 1978).

pelo mercado para projeto e execução desse trabalho.

Tabela 15: Atividades de P&D Desenvolvidas pelas PMEs de Eletrônica

ATIVIDADES DESENVOLVIDAS EM P&D	Qt. cit.	%
Pesquisa básica	0	0%
Pesquisa aplicada	6	33%
Projetos de produtos	17	94%
Projetos de software	14	78%
Instruções de montagem	17	94%
Prestação de serviços a terceiros	5	28%
Adaptação de projetos estrangeiros aos padrões nacionais	7	39%
Cópia de produtos de concorrentes	6	33%
Outros	3	17%
TOTAL:	18	XXXXX

Quando indagamos se as empresas adquirem projetos/tecnologias de fontes externas, somente 27% (tabela 11) das firmas afirmaram que sim. Entretanto mostraremos mais adiante que esse valor encontra-se subestimado, na medida em que consideramos como tecnologia toda a forma de conhecimento aplicado, podendo ser repassada na forma de cursos, troca de documentação técnica, etc. Em quantidade, as firmas admitem que somente 3% dos projetos, em relação ao total desenvolvido internamente, são comprados no mercado (na forma de “pacote”), e apenas uma empresa utiliza projetos de firmas coligadas. Dentre sete empresas (23%) que se referiram a “outras fontes”, seis recebem os projetos de firmas contratantes, não havendo necessidade de desenvolvê-los internamente, e uma admitiu que eles eram copiados.

Tabela 16: Procedência dos Projetos das PMEs de Eletrônica Sobre o Total de Projetos Desenvolvidos

PROCEDÊNCIA DOS PROJETOS	Qt. cit.	Proporção
Da própria empresa	20	73%
De empresas coligadas	1	1%
Licenciados	1	0%
Adquiridos no mercado	4	3%
Outros	7	23%
TOTAL:	XXXXX	100%

Na época da pesquisa constatamos que nenhuma empresa utilizava os recursos de “Vigília Tecnológica em Bases de Dados” para o conhecimento de novas tecnologias de processo e de produto incorporadas ao mercado, o que nos surpreendeu, pois esta técnica já vem sendo difundida há muitos anos na Europa e na América do Norte. Entretanto, acreditamos que no presente (1997), com a consolidação da Internet nos meios empresariais brasileiros, algumas empresas possam estar recorrendo a esse expediente.

Buscamos entender a dinâmica das inovações verificadas nos últimos três anos nas PMEs de eletrônica para saber se o seu alcance estaria definido nas mudanças incorporadas a um produto final, nos processos de produção ou mesmo em novas formas de organização do trabalho. A pergunta que fizemos foi a seguinte: “qual a principal inovação (de processo, produto ou gerencial) feita nos últimos três anos pela empresa, em que se possa considerar que houve um salto tecnológico?” Todas as empresas responderam a esta questão e, resumidamente obtivemos o seguinte (tabela 17):

Tabela 17: Principal Inovação Feita nos Últimos Três Anos Segundo as Empresas Pesquisadas

INOVAÇÃO NOS ULT. 3 ANOS	Qt. cit.	% de empresas
De produto	6	24%
De processo	6	24%
Gerenciais	10	40%
Não houve inovações significativas	3	12%
TOTAL	25	100%

Em primeiro lugar, foram consideradas mais importantes as inovações administrativas (40%), sendo citadas principalmente a obtenção das certificações ISO 9000 e a implantação de programas de Qualidade e Produtividade. Do mesmo modo como ocorreu com as empresas nacionais de eletrônica nos últimos anos, as

PMEs gaúchas procuraram preservar sua competitividade frente à abertura da economia através de mudanças organizacionais. Comprovamos tal fato quando constatamos que 68% das firmas pesquisadas implantaram ou estão implantando programas de Q&P, incorporando-os na suas estratégias tecnológicas. Os programas de Q&P e as certificações ISO 9000 são, quase que na totalidade dos casos, desenvolvidos com o auxílio de empresas de consultoria especializadas, o que pode ser acrescentado na construção da rede de relações.

As inovações de processo e de produto aparecem empatadas em segundo lugar, com 24% das respostas. Em relação aos processos, a incorporação de novas tecnologias se verificou unicamente por intermédio da aquisição de novas máquinas e equipamentos, tais como solda *onda*²⁸, sistemas de fotopltagem a laser, utilização de tecnologia microprocessada e montagem de componentes através de *SMT* (manual). Quanto às inovações de produto, as respostas obtidas se dividem igualmente entre o aperfeiçoamento daqueles já existentes, adaptando-os melhor ao mercado, e os benefícios auferidos com lançamentos que obtiveram sucesso de vendas nos últimos três anos. Encontramos ainda três empresas da amostra (12%) que não realizaram nenhuma inovação significativa nos últimos três anos e, cruzando com outras informações, constatamos que elas estavam passando por dificuldades para se manter no mercado. Na figura 4 procuramos resumir alguns dos aspectos já citados a respeito da dinâmica da inovação dos departamentos de P&D das PMEs pesquisadas:

²⁸ Este tipo de solda é utilizada na montagem dos chips sobre as placas de circuito impresso.

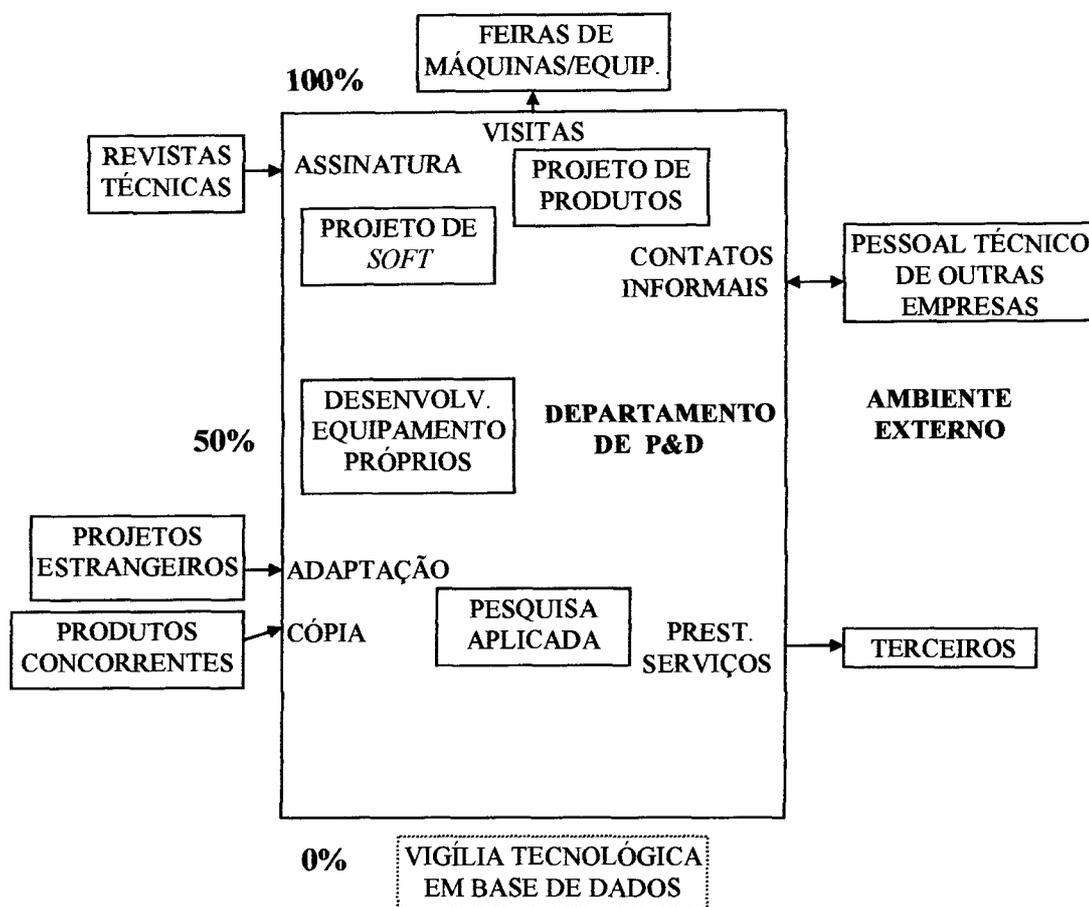


Figura 4: Aspectos da Dinâmica da Inovação nos Departamentos de P&D das PMEs da Amostra

3.5 AS RELAÇÕES ENTRE OS ATORES DA INOVAÇÃO

Vamos nos valer nesta seção de uma análise das relações entre os atores da inovação do tipo “redes técnico-econômicas”, ou seja, centrada nas relações entre os atores da inovação e as PMEs de eletrônica. Não poderia ser de outro modo, pois a forma como conduzimos a pesquisa, dando prioridade às entrevistas com as empresas, nos leva fatalmente a esse tipo de abordagem. Caso desejássemos seguir uma linha do tipo “mercado-hierarquia”, seria necessário analisar as relações

tecnológicas entre os atores sob o ponto de vista dos custos de transação envolvidos.

Inicialmente procuramos relacionar, de uma maneira geral, todos os possíveis atores da inovação no intuito de verificar as formas de relacionamentos cooperativos deles com as PMEs de eletrônica. Além das firmas propriamente ditas, identificamos dez possíveis atores da inovação, tanto “institucionais” como “industriais”, quais sejam: centros de pesquisa, centros técnicos, universidades, institucionais (tipo SEBRAE²⁹), concorrentes, associações de classe, fornecedores, clientes, técnicos qualificados (consultores) e empresas coligadas.

Partindo de um sentido estrito de rede, como “um conjunto de entidades reunidas por um conjunto de relações”, com um número de 11 entidades possíveis ($n=11$), teríamos um número de relações (r) igual a:

$$r = 11(11-1)/2 = 55 \text{ relações possíveis}$$

Contudo, vamos considerar aqui somente as relações das PMEs com os demais atores ($r=10$), e não com eles entre si. Sendo assim, nosso sistema será hierarquizado (alta centralização) e terá forma de estrela, com as PMEs no centro e os demais membros em sua volta, apresentando um grau de centralização igual a um ($C_g^i = 1$).

O sistema formado, como já pôde ser visto anteriormente no caso das relações externas mantidas pelos departamentos de P&D, é extremamente aberto, o que dificulta de certo modo a captura de todas as fontes possíveis de inovação das empresas. Procuramos, durante as entrevistas, interrogar os gerentes de P&D ou diretores das firmas a respeito das relações cooperativas de cunho predominantemente tecnológico, mantidas com os demais atores da inovação nos

²⁹ Serviço de Apoio às Pequenas e Micro Empresas.

últimos dois anos a partir da data da enquete (1994/95). Todavia, algumas das respostas que obtivemos não se referem especificamente à transferência ou ao desenvolvimento de tecnologia, como por exemplo, contratos de assistência técnica, manutenção e garantia. Sendo assim, vamos procurar apresentar os resultados obtidos de duas formas: englobando o conjunto de todas as relações e, depuradamente, excluindo aquelas que não se referem estritamente às relações de cooperação tecnológica.

3.5.1 CLIENTES

Dentre as possíveis fontes de cooperação pesquisadas, as relações com clientes foram as que apresentaram maior incidência de intercâmbio: 23 firmas (92%) mantêm algum tipo de relação com clientes e, na maioria dos casos, as consideram como sendo de alta importância (74% sobre a amostra). Acreditamos que os programas de Q&P, implantados ou em implantação, contribuem muito para isso, já que uma de suas metas é direcionar as firmas para o mercado, aumentando o intercâmbio de informações com os clientes. Do total de intercâmbios (92%) entre as empresas e os clientes, uma fatia de 80% corresponde a relações que contêm algum tipo de aspecto tecnológico, e os 12% restantes referem-se somente a outras formas de relação não diretamente tecnológicas (garantia, assistência técnica sob forma de consertos e colocação de máquinas à disposição de clientes). As principais formas de cooperação encontradas que envolvem algum tipo de transferência de conhecimento aplicado foram as seguintes:

- Treinamento de pessoal aos clientes ou revendedores, geralmente no intuito

de familiarizá-los com os produtos vendidos (*one-way*). Esta atividade foi encontrada em 12 PMEs e o seu sentido vai das firmas para os clientes;

- Troca de documentação técnica com os clientes e assimilação recíproca de métodos de trabalho (*two-way*). Esse tipo de cooperação proporciona uma redução nos custos de transação, já que diminui a necessidade de recorrer ao mercado para adquirir projetos e especificações técnicas. Entretanto, só encontramos duas empresas que se valem dessa forma de relacionamento;

- Relações entre os departamentos de projetos cliente-fornecedor (*two-way*). Ocorrem através do fornecimento dos projetos das mercadorias vendidas, geralmente aqueles já arquivados, quando solicitados por parte do cliente, sem nenhum custo para ele. Também há a troca de idéias entre os departamentos de P&D. Esta forma de cooperação registrou-se em apenas duas das empresas que mantêm algum tipo de relacionamento com clientes;

- Compartilhamento ou envio de engenheiros para a solução de problemas técnicos (*two-way*). Quando há determinados tipos problemas relacionados aos produtos vendidos difíceis de solucionar, uma empresa envia seus engenheiros até os clientes (em todo o Brasil) para resolvê-los. Também encontramos uma firma que realiza a troca de engenheiros por algum tempo com alguns de seus clientes, no intuito de melhor qualificá-los;

- Repasse e assimilação de novas técnicas de produção (*two-way*). No sentido cliente-fornecedor, ocorre em uma empresa que vende seus produtos para a sua controladora que, em contrapartida, implanta um programa de Q&P na firma controlada. Já no sentido fornecedor-cliente, trata-se de uma firma que, pelo tipo de produto que fabrica e posição na cadeia produtiva, transfere algumas informações a

respeito de processos como estratégia de relacionamento de longo prazo com os clientes;

- Homologação de produtos através dos clientes (*two-way*). Encontramos apenas duas empresas que têm por prática deixar protótipos de produtos para teste com os clientes. Este número reduzido foi inesperado para nós, pois esta é uma prática que geralmente as empresas incluem nos programas de Q&P.

Considerando como “formal” aquilo que é institucional ou institucionalizado através de um contrato (verbal ou escrito), as PMEs de eletrônica consideram as relações com clientes formais em 87% dos casos. Tal fato se explica, dado que a venda dos produtos, na maioria dos casos, embute outras obrigações contratuais para o fornecedor, como garantia, assistência técnica, treinamento, etc.

Algumas das empresas possuem clientes no exterior, contudo as suas redes de intercâmbio não os atingem, ficando restritas ao âmbito nacional (74%). Isso ocorre devido às poucas condições financeiras e técnicas das empresas para suplantarem barreiras geográficas, diferenças de idioma e aspectos legais de outros países. No entanto, atualmente algumas firmas estão conseguindo superar estas barreiras, colocando escritórios de representação e assistência técnica em outras nações.

A maioria das PMEs pesquisadas têm o maior interesse em prestar algum tipo de auxílio aos seus clientes com o objetivo de estabelecer uma relação de longo prazo com eles. Já os clientes desejam obter ajuda na resolução de problemas técnicos e trocar informações com seus fornecedores. Porém, nos tempos atuais, as relações de compra e venda de insumos e máquinas dentro da indústria de eletrônica têm se voltado predominantemente para questões subordinadas aos preços

praticados, em detrimento da qualidade dos produtos e da diferenciação proporcionada pelo atendimento ao cliente. Sendo assim, os clientes, de uma maneira geral, não são muito fiéis aos seus fornecedores, substituindo-os facilmente, muitas vezes por empresas estrangeiras, quando estas vendem mais barato. Desse modo, o tipo de relação caracteriza-se principalmente pelo conflito-cooperação de equilíbrio instável, podendo-se romper a qualquer momento. O quadro 7 apresenta resumidamente as relações de cooperação com clientes discutidas nesta seção.

Quadro 7 : Resumo das Relações de Cooperação com Clientes

Discriminação	Tecnológicas			Somente não tecnológicas	
Percentual de empresas que mantém relações	80%			12%	
Principais relações encontradas	Repasse e assimilação de novas técnicas de produção, compartilhamento ou envio de engenheiros para a solução de problemas técnicos, homologação de produtos através dos clientes (testes de lotes pilotos), treinamento de pessoal dado aos clientes ou revendedores, troca de documentação técnica com os clientes e assimilação recíproca de métodos de trabalho.			Garantia, assistência técnica (consertos), e colocação de máquinas à disposição de clientes.	
Sentido predominante da relação	<i>two-way</i> empresa ↔ cliente			<i>one-way</i> empresa → cliente	
Tipo de relação	Formal			Informal	
	87%			13%	
Extensão geográfica	Local	Regional	Nacional	Internacional	
	13%	13%	74%	0%	
Grau de importância para as PMEs:	Não se relaciona	Nenhuma	Pouca	Média	Alta
Sobre o total	8%	0%	12%	12%	68%
Só as que se relacionam		0%	13%	13%	74%

3.5.2 FORNECEDORES

As interações com fornecedores ficaram em segundo lugar quanto ao número de PMEs que mantêm algum tipo de relacionamento (68% ou 17 empresas), via de regra tendo sentido fornecedor-cliente (*one-way*). Quanto à sua relevância, as opiniões se dividem entre os que se relacionam: 35% consideram-nas pouco importantes, 29%% medianamente e 35% de alta importância para as empresas. As principais relações que, na maioria das firmas (60% ou 15 empresas), têm algum componente de transferência de conhecimento aplicado, são as seguintes:

- Treinamento de pessoal (*one-way*). Comumente vinculado à compra de máquinas, equipamentos, em que os fornecedores ministram cursos no intuito de familiarizar os clientes para o uso de seus produtos. Encontramos este tipo de situação em sete firmas;

- Utilização de engenheiros dos fornecedores para a resolução de problemas ou suporte técnico (*one-way*). Ocorre geralmente quando há problemas relacionados aos produtos ou equipamentos comprados que não podem ser resolvidos internamente. Encontramos estas relações em duas firmas;

- Atualização tecnológica e recomendação de novos produtos (*one-way*). Deve-se ao interesse do fornecedor em manter o seu cliente atualizado para o fechamento de novos negócios no futuro, mandando amostras e prospectos e informando-o dos novos lançamentos de produtos no mercado. Geralmente quem faz este papel é o representante comercial do fornecedor. Duas empresas citaram esta tipo de relacionamento;

- Visitas técnicas às fábricas e instalações dos fornecedores (*one-way*).

Alguns fornecedores de uma empresa pesquisada têm se valido desse expediente como estratégia de *marketing*, objetivando uma relação mais duradoura com seus clientes. Apenas uma das PMEs citou este tipo de atividade;

- Recebimento de amostras para teste (*two-way*). Do mesmo modo como ocorre com os clientes, certos fornecedores enviam amostras para um seletivo grupo de clientes no intuito de testá-las e emitir sugestões. Somente uma empresa admitiu sua inserção nesse grupo.

Quanto às formas não tecnológicas de cooperação, encontramos duas firmas (8% sobre o total de PMEs da amostra) que mantêm apenas estes tipos de relação com fornecedores, quais sejam: assistência técnica no conserto de máquinas e equipamentos e acompanhamento dos produtos vendidos por parte dos fornecedores (*one-way*).

As relações com fornecedores são consideradas, em 71% dos casos, como formais, semelhante ao percentual que se verificou anteriormente nas interações com os clientes (87%). Quanto à diferença de 16 pontos percentuais entre as duas respostas, julgamos que se deva às relações de amizade com os representantes comerciais dos fornecedores, que recomendam produtos novos e acompanham o desempenho dos produtos vendidos, de uma maneira considerada informal pelas firmas.

No que se refere à extensão geográfica dos arranjos cooperativos, parece-nos que os fornecedores estrangeiros conseguem obter uma certa vantagem em relação às PMEs locais de eletrônica, pois conseguem prestar algum tipo de serviço aos seus clientes em nível internacional em 6% dos casos, quando nenhuma firma local exportadora o faz.

Os fornecedores que interagem com as empresas têm interesse em estreitar seus laços no longo prazo com elas para manter ou aumentar suas vendas, e as empresas, por sua vez, a necessidade de aprofundar seu conhecimento a respeito das máquinas, equipamentos e matérias-primas comprados. Todavia, do mesmo modo como predomina o caráter comercial das relações com os clientes, as interações com fornecedores não são diferentes, dirigindo-se a aspectos imediatistas de curto prazo quanto aos preços dos insumos praticados no mercado. Dessa forma, consideramos a relação entre as empresas e os fornecedores como sendo predominantemente de conflito-puro. No quadro 8 resumimos as formas de cooperação entre clientes tratadas nesta seção.

Quadro 8: Resumo das Relações de Cooperação com Fornecedores

Discriminação	Tecnológicas		Somente não tecnológicas		
Percentual de empresas que mantém relações	60%		8%		
Principais relações encontradas	Utilização de engenheiros dos fornecedores para a resolução de problemas ou suporte técnico, treinamento de pessoal, atualização tecnológica e recomendação de novos produtos, visitas às fábricas e instalações dos fornecedores, recebimento de amostras para teste.		Assistência técnica no conserto de máquinas e equipamentos e acompanhamento dos produtos vendidos por parte dos fornecedores		
Sentido predominante da relação	<i>one-way</i> fornecedor→cliente		<i>one-way</i> fornecedor→cliente		
Tipo de relação	Formal		Informal		
	71%		29%		
Extensão geográfica	Local	Regional	Nacional	Internacional	
	18%	0%	76%	6%	
Grau de importância para as PMEs:	Não se relaciona	Nenhuma	Pouca	Média	Alta
Sobre o total	32%	0%	24%	20%	24%
Só as que se relacionam		0%	35%	30%	35%

3.5.3 UNIVERSIDADES

As relações conflitantes existentes entre empresas e universidades têm sua origem nas diferenças de objetivos de cada parte. Enquanto a universidade necessita investir em conhecimento básico e educação, fundamental para o desenvolvimento da sociedade em geral, a empresa tem como meta o lucro, sem o qual não pode sobreviver nem atender indiretamente as necessidades da sociedade. Assim, o papel da tecnologia no meio empresarial pode ser justificado como forma de viabilizar estrategicamente a sua participação e permanência no mercado (Fracasso, 1990).

Fracasso (1990) considera que os objetivos das partes, embora complementares, são conflitantes no curto prazo, o que dá margem a um processo de “agressões” mútuas de ambas as partes, ao mesmo tempo em que se encontram separadas por um “abismo” ideológico. As diferenças existentes entre as duas formas de organização quanto a objetivos, estrutura e estilos de atuação, assim como os estereótipos de pesquisadores e empresários a respeito da organização do “outro” têm sido ventilados como aspectos que dificultam as interações Universidade-empresa (Fracasso, 1993).

Durante o período de entrevistas, transpareceu claramente para nós o conflito existente entre empresas e universidades. Em algumas empresas fomos surpreendidos com afirmações do tipo: “a universidade deveria prestar mais serviços às pequenas empresas, abrir a caixa preta, voltar-se para o mercado” ou “os serviços oferecidos não estão bem adequados às necessidades das empresas, a universidade não tem a operacionalidade de uma empresa privada”.

Por desconfiarem, de uma maneira geral, dos serviços oferecidos pela

universidade, tanto quanto a prazos, métodos de trabalho e resultados obtidos, além de já terem vivenciado algumas experiências frustrantes com elas, as PMEs de eletrônica gaúchas não incorporam as relações com a universidade em suas estratégias tecnológicas. Sendo assim, as firmas que mantêm alguma interação com as universidades (48% da amostra) se colocam numa atitude de “apostar algumas fichas” no desenvolvimento de determinados projetos, cientes da possibilidade de insucesso de tais empreendimentos. Trata-se de uma atitude defensiva, de quem quer apostar pouco sabendo da probabilidade de vir a ganhar muito no caso de experimentar o sucesso de algum empreendimento.

Possivelmente, devido aos problemas expostos acima, não identificamos a existência de uma cultura de redes no interior das relações Universidade-empresa, muito menos de regras predefinidas de conduta entre as partes que pudessem caracterizá-las como atores participantes de um construto lógico preconcebido.

Todas as formas de relacionamento encontradas entre universidades e PMEs têm características de transmissão de conhecimentos (aplicados ou não) e são consideradas pelas firmas que interagem, em 50% dos casos, como sendo de média importância para elas. A lei de informática também tem contribuído para um aumento lento e gradativo do número de contatos com as universidades no sentido de desenvolver alguns projetos comuns, já que, com isso, as empresas podem se beneficiar com a redução de impostos. O sentido da relação de transferência, em quase todos os casos, vai da universidade para as empresas. As principais interações verificadas em dois anos (1994/95), resumidamente, são as seguintes:

- Desenvolvimento de projetos e de software pelas universidades (*one-way*).

Em sete das empresas pesquisadas existem algumas iniciativas no sentido contratar

a construção de protótipos e de software, geralmente beneficiando-se da lei de informática;

- Pesquisa básica (*one-way*). Uma empresa admitiu que procura consultar os resultados das pesquisas básicas das universidades (PUC, UFRGS, UFSM, UFSC) no intuito de verificar a possibilidade de incorporá-las indiretamente aos seus produtos;

- Utilização de instrumentos das universidades (*one-way*). Duas firmas se valem de alguns instrumentos pertencentes ao Instituto de Informática da UFRGS ou de instrumentos de calibração pertencentes à PUC;

- Implantação de ISO 9000 (*one-way*). A Universidade de Caxias do Sul (UCS) presta serviço de consultoria a uma empresa para a implantação da ISO 9000.

A maior parte das relações verificadas com as universidades são consideradas formais (75%), visto que partem de acordos institucionalizados de prestação de serviços, geralmente amparados pela Lei n.º 8248. Os restantes 25% se referem às relações informais de empresários com pesquisadores, ou de empresários que, ao mesmo tempo, são professores da universidade, facilitando o fluxo de informações e a absorção de tecnologia pelas empresas.

O âmbito das interações é de caráter predominantemente local em 50% dos casos, 25% regional e 25% nacional, não havendo nenhuma firma que mantenha algum tipo de relacionamento com universidades de fora do país. Acreditamos que a predominância de relações locais se deva ao desconhecimento dos trabalhos realizados por universidades de fora da cidade, bem como à dificuldade de operacionalizar atividades em longa distância (custos de deslocamento, estadia, etc.).

As universidades e as empresas têm algum interesse em estreitar suas relações, porém seus objetivos são conflitantes no curto prazo. Enquanto que a empresa busca o lucro, às vezes de forma imediatista, a universidade busca a formação cultural e intelectual da sociedade no médio e longo prazos. Nos últimos anos, com a aprovação da Lei n.º 8248, aumentou o interesse das empresas de interagir com as universidades, visto que elas podem se beneficiar da redução de impostos. Sendo assim, podemos caracterizar as relações Universidade-empresa como sendo de conflito-cooperação. No quadro 9 resumimos as relações encontradas entre as PMEs de eletrônica e as universidades.

Quadro 9: Resumo das Relações de Cooperação com Universidades

Discriminação	Relações Tecnológicas				
Percentual de empresas que mantiveram relações em dois anos	48%				
Principais relações encontradas	Desenvolvimento de projetos e de software pelas universidades, pesquisa básica, utilização de instrumentos, implantação de ISO 9000 (UCS)				
Sentido predominante da relação	<i>One-way</i> Universidade → empresa				
Tipo de relação	Formal		Informal		
	75%		25%		
Extensão geográfica	Local	Regional	Nacional	Internacional	
	50%	25%	25%	0%	
Grau de importância para as PMEs:	Não se relaciona	Nenhuma	Pouca	Média	Alta
Sobre o total	52%	0%	8%	24%	16%
Só as que se relacionam	52%	0%	17%	50%	33%

3.5.4 CENTROS TÉCNICOS

Consideramos “centros técnicos” aqueles que se dedicam especialmente às atividades de testes, aferição e ensaios em máquinas, equipamentos e protótipos.

Alguns centros de pesquisa também realizam as atividades dos centros técnicos, como, por exemplo a Fundação de Ciência e Tecnologia. Desse modo procuramos distinguir as duas entidades (centros técnicos e centros de pesquisa), não pelo seu nome, mas preferencialmente pelo tipo de serviço prestado às PMEs de eletrônica.

Os serviços oferecidos pelos centros técnicos foram mencionados por 48% das empresas que mantiveram ou mantêm algum tipo de relação com eles nos dois anos de abrangência da pesquisa (1994/95). Contudo, as atividades de aferição, testes e ensaios oferecidos são utilizadas pelas PMEs somente quando surge um problema ou necessidade que não pode ser resolvido internamente, sendo considerados de pouca serventia por 50% das empresas que os utilizam. Uma das causas da pequena relevância associada aos serviços se deve ao fato de que os laudos emitidos pela CIENTEC ainda não são reconhecidos pelo INMETRO³⁰, o que não permite o seu uso em concorrências públicas; recebemos muitas reclamações nesse sentido.

As principais atividades desenvolvidas sempre incluem alguma forma de transferência de conhecimento aplicado por intermédio dos laudos emitidos, servindo como instrumento de tomada de decisões para a realização das modificações necessárias nos produtos. O sentido da relação, em todos casos, vai do centro técnico para a empresa, e as principais são as seguintes:

- Testes e ensaios em máquinas, equipamentos e protótipos (*one-way*). Citado por sete firmas, referindo-se aos serviços prestados pelo IPT/SP³¹, CIENTEC e laboratórios particulares certificados pelo INMETRO;

- Solução de problemas técnicos (*one-way*). Apenas uma empresa citou esta atividade, referindo-se aos serviços prestados pela Fundação CERTI/SC;

³⁰ Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial.

- Acesso a bibliotecas e a cursos (*one-way*). Uma firma acessa a biblioteca e recebe treinamento do CTCCA³²;

- Apoio na área de qualidade (*one-way*). Apenas uma empresa citou esta atividade, mas não revelou qual era a entidade vinculada a ela.

Como as interações com os centros técnicos se dão via de regra através de contratos de prestação de serviços mediante pagamento, 83% PMEs consideram-nas formais. Quanto aos 17% restantes, trata-se de duas firmas que mantêm relações de amizade com profissionais pertencentes aos centros técnicos, recebendo apoio na área de qualidade e pareceres técnicos informalmente.

Em 75 % dos casos as relações se dão na mesma localidade onde se encontra a empresa e, em 17%, em caráter nacional; neste último caso, facilitadas pela não necessidade de presença física de um técnico da empresa na cidade onde se localiza o centro, podendo-se enviar e receber os protótipos para teste via transportadora. Mesmo com essa facilidade, não encontramos nenhuma forma de interação com centros técnicos em nível internacional.

As formas de relacionamento com os centros técnicos tendem para um caráter predominantemente comercial, verificando-se atualmente o ingresso de empresas privadas no setor, embora muitos deles ainda sejam controlados pelo Estado, com os conflitos dirigindo-se para questões técnicas e de preços praticados, diminuindo a fidelidade entre os parceiros. Acreditamos que as relações atuais sejam de conflito-cooperação de equilíbrio instável, com as firmas podendo trocar de parceiro a qualquer momento em função dos preços e das condições técnicas praticadas pelos novos centros técnicos privados. No quadro 10 apresentamos um

³¹ Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo.

resumo das interações com centros técnicos vistas nesta seção.

Quadro 10: Resumo das Relações de Cooperação com Centros Técnicos

Discriminação	Relações Tecnológicas				
Percentual de empresas que mantiveram relações em dois anos	48%				
Principais relações encontradas	Testes e ensaios em máquinas, equipamentos e protótipos (IPT, CIENTEC), solução de problemas técnicos (CERTI/SC), utilização de laboratórios certificados pelo INMETRO, acesso à bibliotecas e cursos (CTCCA), apoio na área de qualidade, pareceres técnicos.				
Sentido predominante da relação	<i>One-way</i> centros técnicos → empresa				
Tipo de relação	Formal		Informal		
	83%		17%		
Extensão geográfica	Local	Regional	Nacional	Internacional	
	75%	8%	17%	0%	
Grau de importância para as PMEs:	Não se relaciona	Nenhuma	Pouca	Média	Alta
	Sobre o total	52%	0%	24%	12%
Só as que se relacionam		0%	50%	25%	25%

3.5.5 INSTITUCIONAL TIPO SEBRAE

As entidades de apoio institucional, citadas por 40% das PMEs, embora ofereçam uma grande quantidade de serviços³³ (cursos, programas de qualidade, financiamento, incubadoras, etc.), são consideradas pelas firmas como de pouca importância em 50% dos casos. Muitos dos serviços oferecidos, citados na tabela 18, são desconhecidos pelas empresas e, quando conhecidos, são avaliados em grande parte como de qualidade duvidosa. Recebemos muitas críticas a respeito deles, de cerca de 32% das PMEs da amostra (8 firmas), e as principais são as seguintes, na palavra dos próprios empreendedores:

- “O SEBRAE deveria trabalhar mais e fazer menos *marketing*”;

³² Centro Tecnológico do Couro, Calçados e Afins.

³³ Para obter informações detalhadas sobre cada um dos serviços oferecidos, consultar anexo II.

- “As entidades de apoio deveriam procurar mais as empresas”;
- “Os serviços não estão bem adequados às necessidades das empresas”;
- “Falta interesse das entidades, há muita burocracia”;
- “Não há nenhum serviço que ampare a empresa dentro de seu nível tecnológico”.

Tais críticas podem ser esclarecidas, em parte, pelo fato de que algumas entidades de apoio como o SEBRAE ainda estão em fase de estruturação no Brasil, e a maioria de seus projetos ainda são recentes, sendo desconhecidos pelos entrevistados. Contribui para isso também o fato de que as firmas, por se dedicarem a uma atividade intensiva em tecnologia, necessitam de um tipo de apoio mais sofisticado, muitas vezes inexistente nas entidades institucionais. O SEBRAE tem como política somente o apoio a micro e pequenas empresas e, como em nossa amostragem 24% das firmas têm porte médio, acabam ficando fora de sua abrangência, o que também contribuiu para a diminuição da frequência observada na tabela 18.

Tabela 18: Serviços Oferecidos por Entidades de Apoio e sua Utilização nos Anos de 1994/95 pelas PMEs

SERVIÇOS OFERECIDOS POR ENTIDADES DE APOIO INSTITUCIONAL	Qt. cit.	% de PMEs que usaram nos dois últimos anos
SEBRAE: Mercopar	8	32%
Seminários	7	28%
Feiras e Missões	7	28%
Programa de Qualidade Total	6	24%
Treinamento Empresarial	6	24%
Bônus de Metrologia	5	20%
Bolsa de Subcontratação	5	20%
Propriedade Industrial	2	8%
Qualidade e Produtividade Industrial	2	8%
Difusão e Extensão Tecnológica	2	8%
Grupos Competitivos	2	8%
Capacitação de Fornecedores	2	8%
Informatize	1	4%
PATME	1	4%
Empretec	1	4%
SEBRAEtec	0	0%
Conservação de Energia	0	0%
Normatização	0	0%
PRÓ-RENDA: Condomínios Industriais	1	4%
Treinamento Empresarial	0	0%
OUTROS: (Fundopem)	1	4%

O número de citações é superior ao número de observações devido às respostas múltiplas. Os percentuais são calculados em relação ao número de observações.

Toda forma de interação das PMEs com as entidades de apoio institucional, em maior ou menor intensidade, possui um caráter tecnológico. As principais relações verificadas com o SEBRAE em dois anos (1994/95), por ordem de importância, foram as seguintes:

- Participação na Mercopar (*two-way*). A Feira de Subcontratação do Mercosul expõe, uma vez ao ano, produtos de pequenas empresas que podem ser incorporados diretamente na produção de grandes indústrias. As grandes empresas apresentam suas necessidades nesta feira, na busca de novos fornecedores;

- Participação em Seminários (*two-way*). Através de debates, fóruns e painéis, este projeto visa ao aprimoramento e atualização de conceitos e técnicas de

administração, com a participação de especialistas e profissionais de diferentes áreas empresariais;

- Feiras e Missões (*two-way*). Nas feiras, as pequenas empresas mostram seu trabalho, fazem contatos comerciais, vendem seus produtos e conhecem novas tecnologias. Promove-se alguns cursos para um melhor aproveitamento destas iniciativas;

- Qualidade Total Para Micro e Pequenas Empresas (*one-way*). Visa educar as micro e pequenas empresas para a implantação de programas de qualidade total, desde a sensibilização até a sua extensão em todas as áreas da empresa;

- Treinamento Empresarial (*one-way*). Voltado especialmente a proprietários e dirigentes de micro e pequenas empresas, este projeto envolve a realização de cursos de aperfeiçoamento para o desenvolvimento e manutenção de pequenos negócios;

- Bônus de Metrologia (*one-way*). Possibilita que micro e pequenas empresas tenham acesso aos serviços de metrologia, aferição, calibração, análises e ensaios e testes disponíveis da Rede Metrológica do Rio Grande do Sul;

- Bolsa de Subcontratação (*one-way*). Permite o anúncio de produtos e serviços em vários segmentos, habilitando micro e pequenas empresas ao fornecimento para médias e grandes empresas.

Os serviços oferecidos pelo SEBRAE mencionados acima, com exceção da Mercopar, são utilizados esporadicamente pelas PMEs, sendo encarados como complementares no processo das aprendizagens tecnológicas das mesmas. De uma forma geral, eles não estão inseridos na estratégia dos negócios das PMEs, nem articulados com iniciativas de empresas do ramo de eletrônica no intuito de formar redes de empreendedores.

As interações com as entidades de apoio institucional são consideradas em 100% como formais, dado que as atividades desenvolvidas são padronizadas e oferecidas em forma de pacote, mediante assinatura de contrato ou matrícula nos cursos ministrados.

Dado que os serviços institucionais oferecidos são considerados como de pequena importância para as PMEs, elas pouco os procuram em nível regional ou nacional, ficando as interações restritas ao âmbito local em 90% dos casos.

As entidades institucionais têm o maior interesse em estreitar seus laços com as PMEs de eletrônica. No entanto, os serviços oferecidos, a baixo custo, ainda são de pouca serventia para as empresas, o que dificulta o progresso das relações e torna as que já existem instáveis, com possibilidade de ruptura a qualquer momento. Por esse motivo consideramos as relações com as entidades institucionais como de conflito-cooperação de equilíbrio instável; todavia, com uma melhor adequação futura dos serviços às necessidades das PMEs de eletrônica, julgamos que possa haver uma passagem à forma de cooperação-pura. No quadro 11 sintetizamos as interações com entidades de apoio institucional vistas nesta seção.

Quadro 11: Resumo das Relações de Cooperação Institucionais Tipo SEBRAE

Discriminação	Relações Tecnológicas				
Percentual de empresas que mantiveram relações em dois anos	40%				
Principais relações encontradas	Participação em seminários, programa de qualidade total, treinamento empresarial, bônus de metrologia, participação na Mercopar, feiras e missões, bolsa de subcontratação.				
Sentido predominante da relação	<i>one-way</i> institucional → empresa				
Tipo de relação	Formal			Informal	
	100%			0%	
Extensão geográfica	Local	Regional	Nacional	Internacional	
	90%	10%	0%	0%	
Grau de importância para as PMEs:	Não se relaciona	Nenhuma	Pouca	Média	Alta
Sobre o total	60%	0%	20%	16%	4%
Só as que se relacionam		0%	50%	40%	10%

3.5.6 CONSULTORES

O término da reserva de mercado para a informática, em 1991/92, provocou o fechamento ou redução dos quadros de pessoal na indústria gaúcha de eletrônica, afetando diretamente seus departamentos de P&D. Alguns engenheiros eletrônicos que acabaram demitidos constituíram suas próprias empresas de consultoria e atualmente prestam serviços a empresas locais.

Cerca de 40% das firmas pesquisadas admitiram manter algum tipo de relação cooperativa com consultores, considerando as interações em 40% dos casos como de média importância para elas. A questão formulada referiu-se ao período de até dois anos atrás (1994/95), entretanto, as relações descritas estavam em pleno andamento à época da pesquisa. A maior parte das citações (32%) refere-se a interações que se caracterizam pelo compartilhamento do conhecimento aplicado, e

os 8% restantes às relações que não podemos considerar como tecnológicas, quais sejam: prospecção de clientes (troca de informações a respeito das necessidades dos clientes) (*two-way*), contratos de manutenção (*one-way*) e obtenção de informações a respeito de consultores e técnicos através de centenas de currículos existentes numa base de dados de uma empresa (*one-way*). As principais interações tecnológicas encontradas com consultores foram as seguintes:

- Troca de informações técnicas (*two-way*). Algumas empresas trocam informações técnicas com consultores, informalmente, sem a cobrança do serviço. Há também o contato sigiloso com técnicos pertencentes a outras PMEs do setor no sentido de obter informações técnicas. Nesta questão, apenas uma empresa admitiu a existência de contatos informais com técnicos ou consultores, todavia, constatamos, em conversas com pessoas do ramo, que o número de firmas envolvidas é substancialmente maior;

- Elaboração de projetos e software (*one-way*). Trata-se da contratação de técnicos ou consultores no sentido de terceirizar alguns projetos, geralmente de circuitos, software ou design de produtos. Cinco firmas admitiram manter essa forma de interação;

- Cursos técnicos (*one-way*). Contratam-se consultores para ministrar cursos técnicos de eletrônica ou informática ou mesmo de administração nas empresas. Somente duas PMEs reconheceram a contratação desse tipo de serviço, entretanto, como 59% do total de empresas pesquisadas têm programa interno de treinamento de pessoal, julgamos que o número de firmas envolvidas esteja subavaliado;

- Implantação de programas de Q&P (*one-way*). Embora nenhuma empresa tenha mencionado diretamente a contratação de consultores para implementar

programas de Q&P, acreditamos que devido ao fato de 68% das firmas terem implantado ou estarem implantando tais programas, haja um número considerável de empresas mantendo tal forma de interação. Para as firmas que possuem a ISO 9000, a auditoria é obrigatória por norma a cada seis meses, o que necessariamente envolve a contratação de firmas de consultoria especializadas.

As interações com consultores, em 73% dos casos, são consideradas formais ou institucionais, caracterizadas pela existência de contratos preestabelecidos de prestação de serviços. Os 27% restantes referem-se às interações informais de troca de informações técnicas envolvendo relações de amizade com consultores ou a contratação sigilosa de técnicos de empresas do setor.

A maioria dos contatos estabelecidos se dão com consultores da mesma cidade onde se encontra localizada a empresa (46%), contudo também há relações em âmbito regional (27%) e nacional (27%), não se verificando nenhuma forma de contratação de empresas de fora do país.

A contratação dos serviços de consultores muitas vezes se relaciona à necessidade das PMEs de conhecer melhor as atividades que as outras empresas do ramo empreendem, o que faz com que o trabalho deles sirva de elo entre as firmas, possibilitando a difusão do conhecimento aplicado, beneficiando a sociedade como um todo. Sob o ponto de vista da empresa, individualmente, a ação do consultor pode ser extremamente benéfica, quando ele traz sua bagagem de conhecimentos e expertise, bem como informações das demais firmas do setor. Todavia, a recíproca é verdadeira, podendo ele prejudicar uma empresa ao revelar seus segredos aos concorrentes, como muitas vezes acontece com as PMEs gaúchas de eletrônica. Verificamos que é comum a atividade de contratação de consultoria de técnicos de

concorrentes. Deste modo, concluímos que as relações entre as PMEs e os consultores configuram-se como sendo de conflito-cooperação. No quadro 12 sintetizamos as formas de cooperação com consultores abordadas nesta seção.

Quadro 12: Resumo das Relações de Cooperação com Consultores

Discriminação	Relações Tecnológicas		Só não tecnológicas		
Percentual de empresas que mantém relações	32%		8%		
Principais relações encontradas	Troca de informações técnicas, elaboração de projetos e software, cursos técnicos, implantação de programas de Q&P.		Prospecção de clientes (troca de informações a respeito de necessidades dos clientes), serviços de manutenção, obtenção de informações a respeito de consultores e técnicos através de currículos existentes numa base de dados.		
Sentido predominante da relação	<i>two-way</i> consultores↔empresa		<i>one-way</i> consultores→empresa		
Tipo de relação	Formal		Informal		
	73%		27%		
Extensão geográfica	Local	Regional	Nacional	Internacional	
	46%	27%	27%	0%	
Grau de importância para as PMEs:	Não se relaciona	Nenhuma	Pouca	Média	Alta
	Sobre o total	60%	0%	12%	12%
	Só as que se relacionam		0%	30%	40%

3.5.7 EMPRESAS COLIGADAS

Embora o número de PMEs com vínculos predominantemente tecnológicos verificados com empresas coligadas (filiais, controladoras ou associadas) tenha sido pequeno (36% ou 9 firmas), a importância para as que interagem é considerada alta em 78% dos casos. Tais relações, muitas vezes de vital importância para a sobrevivência dos negócios, acompanharam a tendência nacional das empresas do setor com a formação de alianças estratégicas, a partir dos anos 90, no intuito de suprir a escassez de capital para investimentos e de buscar novas tecnologias de

produto e processo. As formas de relacionamento citadas, em sua maioria (28% ou 7 firmas), incluem a troca de conhecimentos aplicados entre os parceiros e geralmente possuem sentido duplo (*two-way*). Por outro lado, duas empresas citaram apenas a atividade de manutenção de máquinas e equipamentos (*one-way*), feita por suas firmas controladoras, não mencionando a existência de nenhuma forma de transferência de tecnologia. As relações encontradas que envolvem algum tipo de cooperação tecnológica foram as seguintes:

- Compartilhamento do mesmo espaço e tecnologia (*two-way*). Uma empresa divide o espaço com a sua controladora, compartilhando projetos, técnicos e a resolução de problemas, o que proporciona redução de custos de transação para elas. Os produtos fabricados pelas duas empresas são semelhantes, sob o ponto de vista da tecnologia corporificada nos mesmos, o que facilita a interação tecnológica entre a controladora e a controlada. Os demais gastos operacionais, como segurança, secretaria, contabilidade, etc., são rateados entre as duas empresas proporcionalmente;

- Implementação de programa de Q&P (*two-way*). Uma PME, ao mesmo tempo em que desenvolve um projeto de um sistema de controle de acesso para a empresa controladora, recebe a contrapartida sob a forma da utilização de seu know-how para implementação de um programa de Q&P na empresa controlada. A empresa controladora também proporciona treinamento técnico-administrativo à controlada;

- *Joint developments e joint ventures (two-way)*. Uma firma desenvolve projetos em conjunto com empresas estrangeiras e troca recursos humanos (especialmente engenheiros) com elas. Essas firmas estrangeiras também fabricam

seus produtos nas instalações da empresa no Brasil, mas com projetos fechados (caixa preta). Quando questionada a respeito da dependência tecnológica provocada por essas relações, a empresa considerou-se totalmente dependente das firmas estrangeiras;

- Transferência *de* know-how de firmas estrangeiras (*one-way*). Outra duas PMEs associaram-se a empresas européias do mesmo ramo, vendendo parte de seu capital ou constituindo nova firma com participação estrangeira. As firmas estrangeiras transferem know-how, projetos e mandam técnicos para o Brasil. Quando questionadas a respeito da dependência tecnológica causada por essas interações, uma das empresas se considerou em parte dependente da tecnologia vinda do exterior, pois os projetos utilizados não são desenvolvidos no Brasil;

- Troca de know-how na montagem de componentes (*two-way*). Duas firmas controladas trocam informações na montagem de componentes com suas controladoras e em programas de qualidade, além de haver a utilização, por parte de uma PME, dos departamentos financeiro, contábil, de recursos humanos e de P&D da firma controladora;

- Troca de informações com as demais firmas de um grupo (*two-way*). Uma empresa pertencente a um grupo nacional composto por cinco firmas troca informações tecnológicas a respeito de projetos e novos métodos de produção e recebe consultoria de forma compartilhada com as outras empresas do grupo.

As interações com empresas coligadas são vistas, em 89% dos casos, como formais, o que julgamos que se deva ao fato de que as alianças constituídas geralmente passam por uma fase de negociação e, logo após, consolidam-se através da assinatura de contratos onde constam as obrigações de cada parceiro na relação.

No que se refere à extensão geográfica das alianças, em 56% dos casos trata-se de empresas localizadas na mesma cidade ou que compartilham as mesmas instalações e, em 33% dos casos, de relações de parceria em nível internacional, principalmente com empresas européias e norte-americanas.

Ernst e Bleeker (1995) acompanharam cerca de 200 alianças desde as negociações iniciais até o fim, constatando que a probabilidade de *uma joint venture* resultar em uma venda não programada é de 80%. Mesmo quando a correlação de forças é equilibrada no início do negócio, ele pode mudar de uma forma inesperada, encaminhando-se para uma venda não prevista. Segundo os autores, o tempo médio de vida de uma aliança é sete anos e, quando as partes chegam a um impasse em assuntos importantes, como quais mercados focalizar e que produtos fabricar, os parceiros se movem na direção da completa integração através da fusão total ou de uma aquisição, ou simplesmente acabam dissolvendo a aliança. Em contraposição, o risco de uma venda imprevista é minimizado quando os parceiros encontram-se em posições diferentes em relação ao mercado (como, por exemplo, no caso de produtos e localização geográfica distintos) ou quando as competências são diferentes e cada parceiro contribui com seu conhecimento. Dessa forma, a correlação de forças tende a se equilibrar, e a aliança a subsistir quando cada um cuida do que melhor sabe fazer. Trata-se de uma relação de complementaridade, que tende a não provocar dependência tecnológica, pois as ações e contribuições de um parceiro não são similares nem interferem nas do outro. O caso de uma empresa que desenvolve um novo produto e utiliza a marca ou os canais de distribuição de outra é um exemplo deste tipo de relação. As alianças baseadas numa colaboração mútua real, onde os parceiros acrescentam suas qualificações técnicas e/ou produtos ou serviços

distintos, dominando cada um áreas geográficas diferentes, tendem a ser bem sucedidas, segundo os autores.

No caso das PMEs gaúchas de eletrônica, verificamos duas situações distintas em relação às formas de interação com empresas coligadas.

Na primeira, as relações com empresas de um mesmo grupo, locais ou regionais, visam à redução de custos através do compartilhamento de pessoal, instalações, know-how, P&D, e outros departamentos que se dedicam a atividades burocráticas. Nesse caso, as PMEs envolvidas não mencionaram a existência de formas de dependência em relação às firmas coligadas, verificando-se que o conhecimento entre elas flui de uma forma relativamente desobstruída, havendo grande interesse das partes para tal. Nesse caso podemos considerar essas relações como sendo de cooperação-pura.

Na segunda situação, encontramos aquelas empresas que estabeleceram alianças com firmas estrangeiras, obtendo um certo sucesso, sobretudo na aquisição de novas tecnologias. Todavia, elas não têm participado do desenvolvimento de tais tecnologias, recebendo muitos projetos em forma de “pacote”, o que, segundo a palavra das próprias empresas, provoca sua dependência tecnológica. Nesse caso, a cultura dominante nas relações verificadas é de “transferência” e não de “cooperação” tecnológica, como poderíamos esperar numa situação em que os parceiros estivessem inseridos numa rede. Sendo assim, consideramos tais relações como de conflito-cooperação de equilíbrio instável, com a possibilidade de uma venda inesperada ou rompimento das relações entre os parceiros. No quadro 13 resumimos as relações de cooperação com empresas coligadas vistas até aqui.

Quadro 13: Resumo das Relações de Cooperação com Empresas Coligadas

Discriminação	Relações Tecnológicas		Só não tecnológicas		
Percentual de empresas que mantêm relações	28%		8%		
Principais relações encontradas	Troca de tecnologia e compartilhamento de depto. de P&D, implementação de programa de Q&P, <i>joint developments</i> , <i>joint ventures</i> , transferência de know-how de firmas estrangeiras, troca de know-how na montagem de componentes, troca de informações com firmas de um mesmo grupo, treinamento de pessoal.		Manutenção dos equipamentos executada por firmas associadas, compartilhamento de instalações, departamentos financeiros, RH, contabilidade, etc.		
Sentido predominante da relação	<i>two-way</i> empresa ↔ coligadas		<i>two-way</i> empresa ↔ coligadas		
Tipo de relação	Formal		Informal		
	89%		11%		
Extensão geográfica	Local	Regional	Nacional	Internacional	
	56%	11%	0%	33%	
Grau de importância para as PMEs:	Não se relaciona	Nenhuma	Pouca	Média	Alta
Sobre o total	64%	0%	8%	8%	28%
Só as que se relacionam		0%	0%	22%	78%

3.5.8 ASSOCIAÇÕES DE CLASSE

Somente 36% das empresas pesquisadas acusaram algum tipo de vínculo com entidades representativas de classe em dois anos (1994/95) e as consideram, em sua maioria, como de pouca importância para elas em 89% dos casos. Na totalidade destas empresas predominam relações não diretamente tecnológicas com as associações de classe, mas que muitas vezes indiretamente lhes dizem respeito, quais sejam:

- Participação em comitê de informática da FIERGS (*two-way*). Duas firmas participam do comitê da FIERGS, que congrega representantes de empresas de software para a discussão de problemas a elas pertinentes, tornando-se veículo de

expressão dessas empresas;

- Cursos, eventos e palestras (*one-way*). Cinco empresas já participaram esporadicamente de alguns eventos, cursos e palestras promovidos pela AUTOMÁTICA, ACESPRO, SUCESU e FIERGS, que tratam dos assuntos mais variados, todavia não os considerando de muita utilidade;

- Reuniões e seminários (*two-way*). Citados por três PMEs, tais reuniões e seminários geralmente são promovidos com o intuito de discutir assuntos relacionados aos negócios das empresas. A ABINEE realiza mensalmente uma reunião-almoço com seus associados no RS para a discussão de assuntos de interesse;

- Consultas a questões jurídicas (*one-way*). Uma firma citou que eventualmente procura o departamento jurídico da FIERGS para consultas pertinentes aos seus interesses;

- Grupos de interesse (*two-way*). Uma empresa disse participar dos grupos de pressão constituídos por empresários e organizados pela FIERGS, no intuito de pressionar o Congresso Nacional e o Governo Federal para fazer valer seus interesses;

- Contatos para realização de uma base comum de montagem (*two-way*). Trata-se de uma proposta encampada pela FIERGS de implantação de uma planta industrial para a montagem de placas de circuito impresso, possibilitando o acesso compartilhado ao *SMT* e às economias de escala, com a participação dos membros através de cotas no capital de uma empresa prestadora de serviços somente constituída para este fim. Esta proposta enquadra-se perfeitamente no nosso estudo de redes de inovação, contudo, até março de 1996 ainda não havia saído do papel.

Uma empresa admitiu participar dessa negociação, porém sabemos, através de contatos informais, que outras empresas da amostra também estão envolvidas.

As formas de interação com as entidades de classe são consideradas em 100% dos casos como formais ou institucionais, dado que os serviços geralmente são oferecidos somente aos associados. Quanto à extensão geográfica das relações, predominam as locais (56%) e, em segundo lugar, as nacionais (33%). Acreditamos que predominem relações locais pelo fato de que pelo menos metade das firmas pesquisadas se localizam em Porto Alegre, onde também se encontra a sede da FIERGS³⁴.

As entidades de classe possuem o maior interesse em aumentar seu número de sócios, e as empresas necessitam de alguém que as represente. Mesmo que as PMEs considerem os serviços oferecidos como de pouca importância para elas, não vislumbramos a existência de uma relação conflituosa nas interações com as entidades de classe, mas sim de cooperação-pura. No quadro 14 apresentamos um resumo das relações verificadas nesta seção com as associações de classe.

³⁴ A sede da FIERGS congrega diversas entidades de classe em suas instalações em Porto Alegre.

Quadro 14: Resumo das Relações de Cooperação com Associações de Classe

Discriminação	Relações não tecnológicas				
Percentual de empresas que mantiveram relações em dois anos	36%				
Principais relações encontradas	Participação em comitê de informática da FIERGS, palestras e eventos , cursos, grupos de interesse, reuniões, consulta à questões jurídicas, contatos para realização de uma base comum de montagem.				
Sentido predominante da relação	<i>two-way</i> associações de classe↔empresa				
Tipo de relação	Formal		Informal		
	100%		0%		
Extensão geográfica	Local	Regional	Nacional	Internacional	
	56%	11%	33%	0%	
Grau de importância para as PMEs:	Não se relaciona	Nenhuma	Pouca	Média	Alta
Sobre o total	16%	0%	32%	0%	4%
Só as que se relacionam	100%	0%	89%	0%	11%

3.5.9 CENTROS DE PESQUISA

As interações com os centros de pesquisa verificadas em dois anos (1994/95) foram avaliadas pelas PMEs como de média importância, contudo, apenas 36% do total de firmas pesquisadas mantiveram ou mantêm alguma relação com eles. Verificamos a existência de contatos esporádicos com esses centros, que não fazem parte da estratégia global dos negócios das PMEs, entretanto, todos eles referem-se a formas de transferência de conhecimento aplicado. As principais formas de interação verificadas com centros de pesquisa foram as seguintes:

- Contratação de projetos, software e desenvolvimento de processos no Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Informática e Automação de São Paulo (CPDIA/SP) (*one-way*). O CPDIA/SP é uma empresa sem fins lucrativos, financiada por uma associação de firmas (atualmente NEC e coligadas), que objetiva o intercâmbio de informações com outras instituições de pesquisa e universidades para

a atualização dos técnicos das empresas financiadoras. Três empresas citaram a contratação de projetos, em caráter eventual, desse centro;

- Desenvolvimento de projetos e protótipos em escolas técnicas (*one-way*).

Duas empresas se referiram à construção de máquinas, projetos e protótipos, em caráter eventual, nas escolas Liberato (Novo Hamburgo) ou Monteiro Lobato (Taquara-RS). Uma das empresas disse estar investindo num projeto de uma máquina, que está sendo desenvolvido por alunos, que modernizaria seu processo produtivo, mas tem dúvidas quanto ao sucesso de tal empreendimento;

- Treinamento de pessoal (*one-way*). Alguns funcionários de uma firma já receberam treinamento na Escola Técnica de Telefonia de Santa Catarina. Também, quando questionadas de uma outra forma, pelo menos 40% do total de empresas da amostra admitiram que seus empregados se formaram (mesmo antes de se vincular a elas) ou já fizeram algum curso no Serviço Nacional de Aprendizado Industrial (SENAI) em dois anos;

- Contratação de projetos de incubadoras (CERTI/SC) (*one-way*). Apenas uma empresa mencionou a contratação de um projeto através de engenheiros de uma empresa incubada na Fundação CERTI.

As interações com centros de pesquisa são consideradas formais em 63% dos casos, pesando neste percentual as relações com o CPDIA/SP e as atividades de treinamento de pessoal, que são tradicionalmente institucionais, estipuladas por meio de contratos assinados entre as partes. Quanto às relações informais (37%), fazem parte do conjunto de atividades relacionadas às escolas técnicas de segundo grau e ao desenvolvimento de projeto em incubadora, que as empresas, pela relação de amizade com os alunos ou engenheiros, desenvolvem.

Quanto à extensão geográfica das relações, 63% se dão em âmbito nacional, com as PMEs referindo-se ao CPDIA/SP, CERTI/SC e Escola Técnica de Telefonia de Santa Catarina. As interações restantes ocorrem em nível local (25%) e regional (12%), referindo-se ao SENAI e às escolas técnicas locais. Também não verificamos nenhuma forma de interação em caráter internacional.

Os centros de pesquisa e as PMEs de eletrônica têm o maior interesse em interagir entre si. Mesmo que essas últimas mantenham poucas ligações com os primeiros, não recebemos nenhuma crítica direta por parte das empresas a respeito deles. As empresas, interagindo com os centros de pesquisa, reduzem seus custos, pois não necessitam recorrer diretamente ao mercado, que cobra mais caro para adquirir determinados serviços ou projetos, nem ter o ônus de desenvolvê-los internamente. Sendo assim, consideramos as relações com centros de pesquisa como sendo de cooperação-pura. No quadro 15 fazemos uma síntese das interações verificadas até aqui com os centros de pesquisa.

Quadro 15: Resumo das Relações de Cooperação com Centros de Pesquisa

Discriminação	Relações Tecnológicas				
Percentual de empresas que mantém relações	32%				
Principais relações encontradas	Contratação de projetos, software e desenvolvimento de processos no CPDIA/SP, desenvolvimento de projetos e protótipos em escolas técnicas, treinamento de pessoal, contratação de projeto de incubadora (CERTI).				
Sentido predominante da relação	<i>one-way</i> centros de pesquisa → empresa				
Tipo de relação	Formal		Informal		
	63%		37%		
Extensão geográfica	Local	Regional	Nacional	Internacional	
	25%	12%	63%	0%	
Grau de importância para as PMEs:	Não se relaciona	Nenhuma	Pouca	Média	Alta
Sobre o total	68%	0%	8%	20%	4%
Só as que se relacionam		0%	25%	63%	12%

3.5.10 CONCORRENTES

Poucas empresas (16% ou 4 firmas) admitiram alguma forma de cooperação explícita com os concorrentes, todavia as consideram, na maioria dos casos, como de média importância. Predominam as interações com caráter tecnológico (12% do total da amostra) e as restantes 4% dizem respeito a uma PME que se referiu a uma relação comercial de venda de um insumo estratégico a um concorrente (*one-way*). Encontramos também uma empresa que mantém reciprocamente o uso de sua capacidade instalada com a de um concorrente, e outra que troca clientes com uma concorrente (*two-way*). As formas de cooperação tecnológica explícitas verificadas foram as seguintes:

- Troca de tecnologia na área de computação de dados (*two-way*). Uma empresa citou tal interação com uma multinacional de comunicações (AT&T Paradile);

- Troca de informações a respeito de processos industriais, tendências e outras questões técnicas (*two-way*). Duas empresas admitiram a troca de algumas questões técnicas, tendências e idéias com uma ou duas firmas concorrentes, porém em caráter eventual.

Contraopondo-se às formas de cooperação explícitas mencionadas acima, verificamos a existência de relações implícitas extremamente conflituosas entre os concorrentes, especialmente naqueles situados no Estado, superando todas as formas de colaboração já citadas. A partir de uma análise mais detalhada dos questionários e dos contatos informais que mantivemos com os gerentes das empresas, verificamos que muitas das PMEs da amostragem são concorrentes entre si e efetuam

reciprocamente as atividades relacionadas abaixo:

- Contatos sigilosos com engenheiros pertencentes a empresas concorrentes, com vistas à obtenção de projetos, tecnologias, etc. (*one-way*). Este tipo de atividade fica facilitado, dado que 78% das PMEs não registram patentes de seus produtos e processos;

- Contratação de serviços de consultoria de técnicos pertencentes à concorrência (*one-way*). Consuma-se, em alguns casos, a ida definitiva para a empresa concorrente;

- Cópia de produtos de concorrentes (“engenharia reversa”) (*two-way*). Um terço das empresas da amostra admitem esse procedimento, mas como se trata de uma afirmação um tanto delicada, julgamos que essa proporção seja bem maior.

Na ação das PMEs do setor de eletrônica, não verificamos a existência de regras de conduta ou hábitos do grupo que devam ser respeitados como nas redes de PMEs de Guadalajara, por exemplo, mas, ao contrário, encontramos algumas práticas pouco éticas, como a contratação sigilosa de técnicos ou a espionagem industrial. Embora haja alguns arranjos cooperativos entre os concorrentes (já citados), eles representam uma pequena fração de suas relações conflituosas, predominando o conflito-puro, em que cada firma busca individualmente seus interesses. Se considerarmos apenas os arranjos cooperativos entre os concorrentes identificados anteriormente, podemos caracterizar estas relações como sendo de conflito-cooperação de equilíbrio instável, havendo a possibilidade de rompimento a qualquer momento.

No caso das formas de cooperação explícitas, as empresas as consideram em 75% das situações como informais, muitas vezes realizadas através de contatos

telefônicos ou almoços com colegas pertencentes a empresas concorrentes, com o conhecimento dos proprietários das firmas envolvidas. Os restantes 25% aludem à relação de troca de tecnologia na área de computação de dados de uma PME com uma empresa multinacional, selada por um contrato escrito.

Quanto à extensão geográfica das interações explícitas, em dois casos (50%) referem-se a relações de âmbito local, e os dois restantes se dividem em nacional (25%) e internacional (25%), este último referindo-se à troca de tecnologia com uma empresa multinacional já citada. No quadro 16 sintetizamos as formas de cooperação verificadas com concorrentes nesta seção.

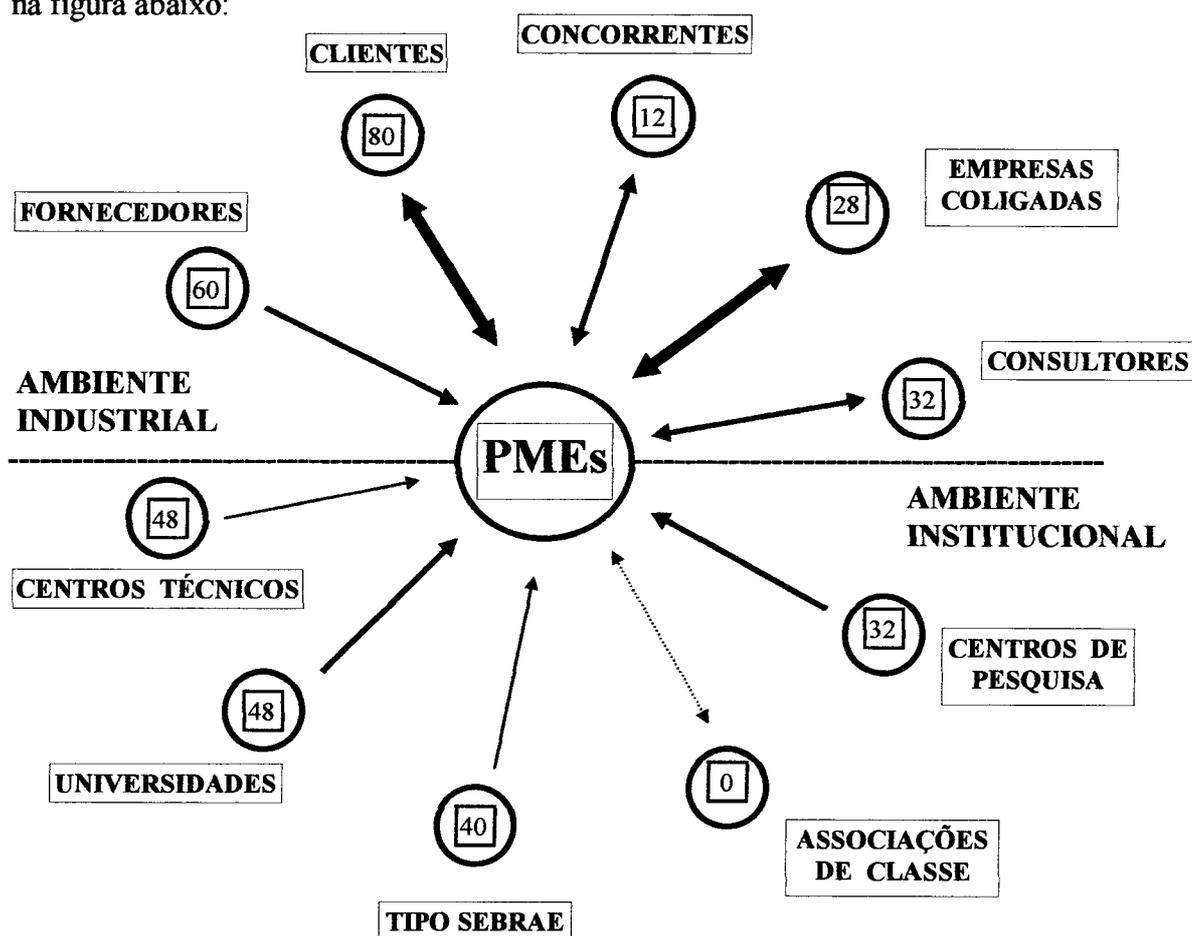
Quadro 16: Resumo das Relações de Cooperação com Concorrentes

Discriminação	Relações Tecnológicas		Só não tecnológicas		
Percentual de empresas que mantém relações	12%		4%		
Principais relações encontradas	Troca de tecnologia na área de computação de dados com uma firma multinacional, troca de informações, processos industriais, idéias e tendências.		Venda de insumos estratégicos a um concorrente, utilização recíproca das capacidades instaladas, troca de clientes.		
Sentido predominante da relação	<i>two-way</i> concorrentes↔empresa		<i>two-way</i> concorrentes↔empresa		
Tipo de relação	Formal		Informal		
	25%		75%		
Extensão geográfica	Local	Regional	Nacional	Internacional	
	50%	0%	25%	25%	
Grau de importância para as PMEs:	Não se relaciona	Nenhuma	Pouca	Média	Alta
	Sobre o total	84%	0%	4%	8%
	Só as que se relacionam		0%	25%	50%

3.6 O SISTEMA RESULTANTE DE RELAÇÕES

Considerando as formas de cooperação tecnológica encontradas até agora, procuraremos inicialmente dividir os atores da inovação em dois grupos. No primeiro, incluiremos aqueles que nos aludem ao ambiente “industrial”, quais sejam:

clientes, fornecedores, consultores, empresas coligadas e concorrentes. Do segundo grupo, farão parte aqueles atores que se relacionam ao ambiente “institucional”, que são: universidades, centros técnicos, entidades de apoio institucional, associações de classe e centros de pesquisa. Desse modo, considerando-se uma abordagem centrada nas relações tecnológicas entre os atores e as PMEs de eletrônica, teríamos um conjunto de interações tecnológicas que pode ser resumido na figura abaixo:



Legenda:

□ % Porcentagem de empresas que mantiveram algum tipo de relação tecnológica no período de 1994 a 1995

→ Sentido da relação (*one-way*)

↔ Relação de duas vias (*two-way*)

— Pouca importância

— Média importância

— Alta importância

Figura 5: O Conjunto de Relações Tecnológicas entre as PMEs e os Atores da inovação

Podemos observar no esquema acima uma supremacia nas relações do ambiente industrial em relação ao institucional, caracterizando-se por: um grau maior de importância dado às relações, uma maior reciprocidade (*two-way*) e um número maior de empresas envolvidas em interações tecnológicas com os atores industriais. Em contrapartida, ao mesmo tempo em que as relações no ambiente industrial são mais ricas sob o ponto de vista da captação de conhecimento aplicado por parte das empresas, elas se apresentam como mais conflituosas do que as interações institucionais, predominando o conflito-puro. O atrito existente nas relações com os parceiros industriais os coloca sob tensão, tendo como consequência uma melhoria na qualidade e um aumento na quantidade dos serviços ofertados às PMEs, sob pena de rompimento das relações comerciais com elas. Porém, o mesmo não acontece com os parceiros institucionais que, em sua maioria, não dependem diretamente das PMEs para sobreviver e apresentam uma lógica de funcionamento distinta em termos de objetivos e de meios para alcançá-los, o que provoca uma certa inadequação de suas atividades ao mercado no curto prazo. Sendo assim, as ligações institucionais, embora menos conflituosas, visto que não estão enquadradas em sua maioria diretamente na lógica do mercado, são consideradas como menos interessantes para as PMEs do que as relações industriais. Desse modo, no nosso entendimento, qualquer iniciativa no sentido de formação de redes de inovação nas PMEs gaúchas de eletrônica deve levar em consideração primordialmente as relações existentes no ambiente industrial, sob pena de estar fadada ao insucesso.

Com exceção das relações com fornecedores, todas as interações industriais se dão no duplo sentido (*two-way*), caracterizando-se por uma troca de conhecimentos aplicados mais intensa do que nas relações institucionais. No quadro

17 tentamos fazer uma síntese das interações, sob o ponto de vista qualitativo.

Quadro 17: Possíveis Fontes de Cooperação Tecnológica e os Relacionamentos Encontrados

FONTES DE COOPERAÇÃO	S E N T I D O	PERCENTUAL DE EMPRESAS QUE MANTIVERAM ALGUM TIPO DE RELAÇÃO EM 2 ANOS	GRAU DE IMPORTÂNCIA PARA AS EMPRESAS (NENHUMA, POUCA, MÉDIA, ALTA)	PRINCIPAIS TIPOS DE RELAÇÕES DE COOPERAÇÃO TECNOLÓGICA ENCONTRADAS	RELAÇÕES: EXTENSÃO GEOGRÁFICA FORMAL/ INFORMAL
CLIENTES	↔	92% TECNOL.....80% NÃO TECNOL.12%	ALTA	Repasse e assimilação de novas técnicas de produção, compartilhamento ou envio de engenheiros para a solução de problemas técnicos, homologação de produtos através dos clientes (testes de lotes pilotos), treinamento de pessoal dado aos clientes ou revendedores, troca de documentação técnica com os clientes e assimilação recíproca de métodos de trabalho.	NACIONAL FORMAL
FORNECEDORES	→	68% TECNOL.....60% NÃO TECNOL..8%	MÉDIA	Utilização de engenheiros dos fornecedores para a resolução de problemas ou suporte técnico, treinamento de pessoal, atualização tecnológica e recomendação de novos produtos, visitas às fábricas e instalações dos fornecedores, recebimento de amostras para teste.	NACIONAL FORMAL
UNIVERSIDADES	→	48% TECNOL.....48% NÃO TECNOL...0%	MÉDIA	Desenvolvimento de software pelo Instituto de informática da UFRGS, pesquisa e desenvolvimento de projetos (UFRGS, PUC, UFSM, UFSC), implantação da ISO 9002 (UCS), utilização de instrumentos do Instituto de Informática (UFRGS)	LOCAL FORMAL
CENTROS TÉCNICOS	→	48% TECNOL.....48% NÃO TECNOL...0%	POUCA	Solução de problemas técnicos (CERTV/SC), acesso a bibliotecas e cursos técnicos do CTCCA, apoio na área de qualidade, aferição e testes na CIENTEC e IPT, utilização de laboratórios certificados pelo INMETRO.	LOCAL FORMAL
INSTITUCIONAL TIPO SEBRAE	→	40% TECNOL.....40% NÃO TECNOL...0%	POUCA	Participação em feiras, utilização de projetos, bônus de metrologia, cursos, seminários, Mercopar, programas de Q&P, Empretec, cursos no SENAI, programa de atualização tecnológica	LOCAL FORMAL
CONSULTORES	↔	40% TECNOL.....32% NÃO TECNOL...8%	MÉDIA	Desenvolvimento de projetos e software, troca de informações técnicas, treinamento, implantação de normas ISO 9000 e programas de Q&P.	LOCAL FORMAL
EMPRESAS COLIGADAS	↔	36% TECNOL.....28% NÃO TECNOL..8%	ALTA	Compartilhamento de espaço e tecnologia, <i>joint development</i> , troca de pessoal, know-how, consultoria, vinda de técnicos do exterior, treinamento, programas de Q&P.	LOCAL FORMAL
ASSOCIAÇÕES DE CLASSE	↔	36% TECNOL.....0% NÃO TECNOL..36%	POUCA	Participação no Comitê de Informática da FIERGS, eventos, palestras, sócios da ABINEE, contatos para a realização de uma base comum de montagem, consultas jurídicas, reuniões.	LOCAL FORMAL
CENTROS DE PESQUISA	→	32% TECNOL.....32% NÃO TECNOL...0%	MÉDIA	Contratação de projetos, software e desenvolvimento de processos no CPDIA/SP, desenvolvimento de projetos e protótipos em escolas técnicas, treinamento de pessoal, contratação de projeto de incubadora (CERTI).	NACIONAL FORMAL
CONCORRENTES	↔	16% TECNOL.....12% NÃO TECNOL...4%	MÉDIA	Troca de informações em processos e questões técnicas, utilização recíproca das capacidades instaladas, troca de clientes, troca de tecnologia na área de computação de dados.	LOCAL INFORMAL

Como pode ser observado acima, as relações com clientes e fornecedores são as mais relevantes em termos de cooperação tecnológica. A permanente conexão existente entre eles, caracterizada pela compra e venda de mercadorias, faz com que seja imperativo a existência de uma certa permuta de tecnologia no sentido de adequar os produtos vendidos às necessidades do comprador, ao mesmo tempo em que se procura estreitar os vínculos com os clientes no sentido de mantê-los cativos. Entretanto, a existência de tais formas de cooperação não impede que o tipo de relação predominante entre clientes e fornecedores seja a de conflito-puro. Trata-se de uma situação relacionada a um ambiente industrial ameaçado pela concorrência externa, onde a redução de custos tem preponderado sobre todas as outras formas de cooperação, não havendo muita fidelidade entre os parceiros. As empresas, de um modo geral, procuram num primeiro momento preservar sua competitividade implantando programas de Q&P. Num segundo momento, tais programas esgotam sua capacidade de proporcionar ganhos de produtividade através da organização do trabalho, transparecendo o problema da defasagem tecnológica dos produtos em relação aos importados. Algumas PMEs procuram superar esse problema através de fusões e alianças estratégicas, obtendo um certo êxito. Contudo, as PMEs que optaram pelas alianças estratégicas (*joint ventures* e *joint developments*) se dizem dependentes tecnologicamente das firmas estrangeiras, recebendo tecnologia em forma de “caixa preta”. Desse modo, forma-se um arranjo cooperativo em que nem todos os parceiros se beneficiam da tecnologia por eles produzida, como ocorre no caso mexicano.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No conjunto de interações verificadas entre as PMEs e os demais atores, não verificamos a existência de regras pré-definidas de conduta ou hábitos sociais que pudessem caracterizar o sistema formado como redes de inovação. As relações que capturamos envolvendo agentes públicos e privados ao longo do processo de inovação estão mais próximas de um sistema de inovação do que das redes de inovação propriamente ditas. Podemos comprovar esse fato pelos seguintes aspectos:

- Não existe uma “cultura de redes”, nem há objetivos coletivos, normas, regras ou hábitos a serem respeitados no interior do sistema formado, não se verificando a existência de redes como “instituição”, como no caso mexicano, por exemplo;

- Praticamente não há ações globais (ou as que já existem ainda não surtiram resultado) e coordenadas no sentido de criar relações cooperativas entre todos os atores, mas sim ações pontuais de alguns atores dentro do sistema. Os movimentos verificados no sentido da formação de arranjos cooperativos baseados em regras e normas de conduta são esparsos, tímidos e lentos;

- As empresas, de uma maneira geral, buscam individualmente seus objetivos, não raro competindo de uma forma desleal;

- De um modo geral, não há fidelidade nas relações entre clientes e fornecedores, principalmente nas do ambiente industrial, rompendo-se facilmente, a qualquer momento, caso um fornecedor ofereça um preço um pouco menor.

Considerando as exposições acima, a pergunta que se sobressai é: “se não há redes de inovação, o que existe então no seu lugar?” Falamos no início deste

trabalho que o surgimento de instituições está associado à necessidade de estabelecimento de uma “ordem” dentro de um capitalismo “anárquico”, onde o futuro das empresas locais é imprevisível face à concorrência predatória dos produtos importados. Se não existe uma instituição “positiva” que coloque “ordem” nas relações entre as PMEs de eletrônica que possibilite a perpetuação de seus membros, é necessário que haja um outro tipo de instituição que explique a existência das empresas no seu ambiente e o conjunto de relacionamentos encontrados na pesquisa. Esta instituição nada mais é do que o “mercado”, muitas vezes sob a sua forma mais “selvagem”, caracterizado pela busca individual de interesses por parte das PMEs de eletrônica. Sob a ótica do nosso estudo, a instituição “mercado” estaria do lado oposto ao da formação de redes, podendo ser considerado como uma instituição de aparição espontânea “negativa”. Ao invés de um ambiente cooperativo entre as empresas, condição *sine qua non* para o estabelecimento de redes industriais, temos a competição prevalecendo entre as PMEs de eletrônica locais. Todavia, como todas as instituições se caracterizam pela existência de normas e regras a serem respeitados, a instituição “negativa” formada também as tem: as leis da oferta e da demanda. Essas leis não são premeditadas, mas resultam das ações individuais das empresas de eletrônica ou do resultado de suas decisões individuais.

Considerando o que foi dito acima, caberia uma pergunta final: “qual seria o provável futuro das PMEs de eletrônica participantes desta instituição “negativa”?” Em nossa opinião, a instituição “mercado” tende a ter “vida longa” no setor de produtos eletrônicos, com a concorrência internacional tornando-se cada vez mais acirrada. Em contrapartida, as PMEs locais que participam dessa instituição

“negativa”, prosseguindo com seu comportamento individualista atual, tendem a ter “vida curta”, ficando à mercê da incerteza provocada pelo mercado. Isto implica numa tendência à perda gradual de competitividade do setor em relação às empresas estrangeiras que já vêm adotando práticas de cooperação há algum tempo, havendo a possibilidade de, num médio prazo, inviabilizar economicamente boa parte da indústria de produtos eletrônicos do Rio Grande do Sul.

Para dar prosseguimento ao presente trabalho no setor de produtos eletrônicos, sugerimos que a pesquisa num primeiro momento se direcione a um levantamento mais aprofundado dos aspectos culturais do meio empresarial local para saber se a comunidade está consciente dos benefícios potenciais para a formação de relações cooperativas. Também é aconselhável um estudo mais detalhado dos movimentos existentes para a formação de redes locais, como o caso da base comum de montagem de placas de circuito impresso idealizada pela FIERGS. Com base nas informações referentes aos aspectos culturais dos empresários e aos movimentos existentes, mesmo que tímidos, para a formação de arranjos cooperativos, é possível a construção de um esboço de modelo de redes que exponha em linhas gerais as oportunidades de cooperação tecnológica que poderão ter sucesso no futuro.

Vale destacar que mesmo nos países onde a montagem e o funcionamento de parcerias tecnológicas acontecem de modo mais freqüente há também uma série de barreiras à colaboração que, ao longo do tempo, têm sido contornadas através de um processo de aprendizado institucional constante e comum às entidades envolvidas. Daí a importância do papel da burocracia estatal como instância de sinalização, coordenação, orientação e medição entre as partes. (Lastres, 1996). No

Brasil, em especial no Rio Grande do Sul, ações com vistas ao estabelecimento de uma cultura de cooperação entre os empresários são praticamente inexistentes. Os cursos, seminários, congressos, etc., patrocinados por entidades de apoio institucional, como o SEBRAE por exemplo, geralmente são focalizados à resolução de problemas de curto prazo ou ao repasse de novas tecnologias de produto ou processo às empresas. Tal fato deve-se, principalmente, a pouca visão de futuro destas entidades no que se refere aos projetos institucionais oferecidos, associados a um planejamento estratégico de curto prazo. Para viabilizar a formação de redes de inovação, tanto industriais como institucionais, é necessário portanto uma visão estratégica de longo prazo, tanto por parte das empresas como do poder público. Devem ser tomadas medidas no sentido de permitir o intercâmbio de experiências de sucesso em outros países, que poderão ser financiadas através de um redirecionamento dos programas existentes. O debate deverá possibilitar a validação dessas propostas e a especificação das modalidades e dos níveis adequados para a sua aplicação prática.

O estímulo à cooperação entre empresas deve ser direcionado inicialmente para setores de atividade industrial onde haja uma cultura empresarial mais desenvolvida, susceptível à cooperação industrial e institucional e à absorção de novas tecnologias, conhecimentos e competências. Num segundo momento, a divulgação de práticas bem sucedidas deve reforçar o apoio à elaboração de estratégias regionais de inovação e de transferência de tecnologia entre os atores, possibilitando a adesão de empresas de setores tradicionais.

Por outro lado o setor público deve mobilizar os instrumentos disponíveis em favor da inovação, desenvolvendo critérios para adaptar medidas distintas às

necessidades dos diferentes receptores de tecnologia, incentivando práticas de sucesso, facilitando a experimentação e o uso de métodos de avaliação. Deve-se também facilitar o fluxo de informações no sentido horizontal e o acesso das empresas às medidas de apoio à formação de redes, reforçando a cooperação também no domínio da formação profissional.

Concluimos o presente trabalho apresentando um quadro em que comparamos alguns aspectos já mencionados dos casos da Dinamarca, México (redes de PMEs de eletrônica) e das PMEs gaúchas de eletrônica. No quadro 18 percebe-se claramente as diferenças existentes entre os três casos, como também a não existência de um conjunto de regras, normas e hábitos que caracterizem as interações entre as PMEs locais e os demais atores da inovação como redes de inovação.

Quadro 18 : Comparação Entre os Casos Mexicano, Dinamarquês e Gaúcho

ASPECTOS	REDES DE PMEs DE ELETRÔNICA DE GUADALAJARA	MODELO DINAMARQUÊS DE REDES	PMEs GAÚCHAS DE ELETRÔNICA
CARACTERÍSTICAS MARCANTES	Complexo de relações cooperativas informais entre empreendedores. Há uma lógica de longo prazo nas relações; as empresas não concorrem entre si.	A idéia principal é a de modificar a performance das PMEs sob o ponto de vista individual através de incentivos financeiros para formação de redes de três ou mais empresas.	As relações de cooperação não estão incorporadas na estratégia tecnológica das PMEs. Não existe uma “cultura de cooperação”, nem há objetivos coletivos a serem atingidos.
REGRAS DE CONDUTA OU COORDENAÇÃO ESPECÍFICAS NO INTERIOR DA REDE	Há regras impostas e respeito aos hábitos sociais do grupo com o intuito de atingir objetivos coletivos e de se beneficiar da tecnologia difundida.	As regras são definidas através de contratos onde são delineadas as funções e atividades de cada empresa no interior da rede.	Não há regras pré-definidas de conduta ou hábitos sociais, o que descredencia o sistema como forma de “redes de inovação”.
FORMA DE NASCIMENTO DAS INSTITUIÇÕES	Espontânea. Muito influenciada pela amizade, origem acadêmica, classe social e locais frequentados pelos empreendedores.	Deliberada. Parte do esforço governamental no sentido de incentivar a cooperação entre PMEs.	“Espontânea”. Praticamente não existem ações globais e coordenadas no sentido de criar de relações cooperativas entre atores.
TIPO DE INSTITUIÇÃO	Holística. Os interesses coletivos das empresas superam os individuais. Existência do “efeito rede”	Intermediária. As empresas procuram ao mesmo tempo interesses próprios e coletivos.	“Individualista”. As empresas, de uma maneira geral, buscam individualmente seus objetivos.
TIPO DE ARRANJO COOPERATIVO PREDOMINANTE ENTRE AS EMPRESAS ENVOLVIDAS	Cooperação-pura. As empresas não competem entre si, os empreendedores se ajudam mutuamente sob o ponto de vista tecnológico.	Conflito-cooperação, num primeiro momento (fase de implantação) e cooperação-pura de equilíbrio estável num segundo momento (fase de consolidação).	Conflito-puro. As empresas locais do ramo competem entre si, às vezes até mesmo de uma forma desleal, não há fidelidade nas relações.
TIPO DE RELAÇÃO CONTRATUAL PREDOMINANTE	Informal. Os contatos informais entre os engenheiros permitem a difusão do <i>know-how</i> , embora também haja relações formais com os demais atores da inovação.	Formal. As relações são baseadas em contratos pré-definidos onde são acordadas as condições de operação e as atividades de cada empresa na rede.	Formal. Predominam as relações formais ou institucionais, geralmente seladas com a assinatura de contratos. Também há relações informais, mas em menor número.
EXTENSÃO GEOGRÁFICA PREDOMINANTE DAS RELAÇÕES	Local. As relações de cooperação se dão preferencialmente na cidade de Guadalajara.	Nacional. O projeto prevê a participação de PMEs dinamarquesa de qualquer localidade do país.	Local. A maioria se dão em âmbito local, com exceção das com fornecedores e clientes, que são nacionais.
TEMPO DE MATURAÇÃO DA INSTITUIÇÃO	Longo. Instituição construída ao longo de 15/20 anos que se sujeitou a diversos aspectos econômicos, sociais, culturais e legais para o seu sucesso.	Curto. Em dois anos o modelo de redes já começa a dar seus resultados, o que o torna interessante para o desenvolvimento de regiões em declínio.	“Longo”. Os movimentos verificados no sentido da formação de arranjos cooperativos baseados em regras e normas de conduta são esparsos, tímidos e lentos.

BIBLIOGRAFIA

- ABINEE. **Panorama Econômico e Desempenho Setorial 1996**. São Paulo: ABINEE, 1996.
- BAIRD, Inga S.; LYLES, Marjorie; ORRIS, J.B. The Choice of International Strategies by Small Business. EUA: **Journal of Small Business Management**, janeiro de 1994.
- CALLON, Michel. **Recherche et Innovation en France: Définition D'un Cadre Analytique**. França: Centre de Sociologie de l' Innovation de l' Ecole des Mines de Paris, 1993.
- CASALET, Monica; VILLAVICENCIO, Daniel. Les Réseaux aux PME en Amérique Latine. Comparaison Internationale. In: **Les Restructurations Industrielles en Amérique Latine. Les Défis de la Globalisation**. Paris: Colloque International du CNRS, janeiro de 1995.
- CASTEL, Odile. Institutions et Réseaux D'Entrepreneurs à Guadalajara. In: **Communication au Colloque International: les restructuration industrielles en Amérique Latine, les défis de la globalisation**. França: Université de Rennes I, janeiro de 1995.
- CHASTON, Ian. Critical Events and Process Gaps in Danish Technological Institute SME Structured Networking Model. EUA: **International Small Business Journal**, vol. 14, ISS 3, 1995.
- COUTINHO, Luciano; FERRAZ, João Carlos (coord.). **Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira**. São Paulo: Papirus, 1994.
- DANISH TECHNOLOGICAL INSTITUTE. **SME - Policy in Denmark**. Dinamarca: DTI Industrial Analyses, 1995.
- ECONOMIDES, Nicholas S. **The Economics of Networks**. Disponível na Internet via WWW.URL: <http://edgar.stren.nyu.edu>. Arquivo capturado em 15 de novembro de 1996.
- ECONOMIDES, Nicholas S.; WOROCH, Glenn A. **Benefits and Pitfalls of Network Interconnection**. Disponível na Internet via WWW.URL: <http://edgar.stren.nyu.edu>. Arquivo capturado em 15 de novembro de 1996.
- ENGELHOFF, William G.; HAKLISCH, Carmela S. Strategy, Size of Firm, and the Use of Technical Alliances: an Exploratory Study. **Journal of Engineering & Technology Management**, junho de 1994.
- ERNST, David e BLEEKE, Joel. Além de Alianças com o Inimigo. **Revista Exame**, set., 1995.
- EVENSON, R. E.; RANIS, G. (org.) **Science and Technology: Lessons for Development Policy**. Londres: Westview Press, 1990.

- EVERAERE, C. **Des Coûtes aux Investissements de Transaction ou Pour un Renversement de la Théorie de Williamson**. CRGL, Université Lyon III, 1992.
- FRACASSO, Edi M.; SLONGO, Luiz A.; NASCIMENTO, Luiz Felipe. **Relação Universidade-empresa: o caso da Universidade Federal do Rio Grande do Sul**. São Paulo: **Revista de Administração**, jan./mar. de 1990.
- FRACASSO, Edi M. **A Percepção dos Empresários Sobre a Interação com a Universidade**. Porto Alegre: PPGA/UFRGS, 1993.
- FRANSMAN, M. ; KING, R. **Technological Capability in the Third World**. London: Mac Millan Press, 1984.
- FRIEDMAN, Robert E. Networking Comes to America. EUA: **Industry Week**, vol. 240, 1991.
- GADI, Kaplan. **Technology 87: Industrial Electronics**. IEE Spectrum, janeiro de 1987.
- GARUD, Raghu; KUMARASWAMY, Arun. Technological and Organizational Designs for Realizing Economies of Substitution. EUA: **Strategic Management Journal**, vol. 16, verão de 1995.
- GASSLER, Helmut; FROHLICH, Josef; KOPCSA, Alexander. Selective Information on the National System of Innovation as an Important Input for the Technology Management of firms. EUA: **International Journal of Technology Management**, vol. 11, ISS: 3,4, 1996, p: 329-342.
- GEORGE, Varghese P. Globalization Through Interfirm Cooperation: Technological Anchors and Temporal Nature of Alliances. EUA: **International Journal of Technology Management**, vol:10, ISS: 1, 1995, P 131-145.
- GROENEWEGEN, Peter. Stimulating 'Hot Technologies': Interorganizational Networks in Dutch Ceramic Research. EUA:**R&D Management**, vol. 22, ISS 4, outubro de 1992, p: 293-305.
- HARA, George; KANAI, Toshihiro. Entrepreneurial Network Across Ocean to Promote International Strategic Alliances for Small Business. EUA, Japão: **Journal of Business Venturing**, vol. 9, novembro de 1994.
- JOLY, Pierre Benoit; MANGEMATIN, Vicent. Les Reseaux D'Innovation: Papier Introductif. **Seminaire de Mars**. Paris: fevereiro de 1994.
- JULIEN, P.A.; MARCHESNAY, M. Des Procédures aux Processus Stratégiques dans les PME. **I Conférence Internationale de Gestion Stratégique. Recueil des Articles Primés**. HEC-CETAI. Montreal: 1991.
- KLEVORICK, Alvin K.; LEVIN, Richard C.; NELSON, Richard R.; WINTER, Sidney G. On The Sources and Significance of Interindustry Differences in Technological Opportunities. EUA: **Research Policy**, vol. 24, ISS 2, março de 1995, p: 185-205.

- KWAKU, Atuahene-Gima. Buying Technology for Product Development in Smaller Firms. **Industrial Marketing Management**. Australia: agosto de 1993.
- LARSSON, Stig. New Dimensions in Organizing Industrial Networks. EUA: **International Journal of Technology Management**, vol. 8 ISS 1,2, 1993, p: 39-58.
- LASTRES, Helena Maria Martins. Novo Paradigma Técnico-econômico e o Papel das Redes de Inovação. **Revista Baiana de Tecnologia**. CEPED, Bahia; set/dez, 1996.
- LEONCINI, R.; MAGGIONI M. A.; MONTRESOR, S. Intersectorial Innovation Flows and National Technological Systems: Network Analysis for Comparing Italy and Germany. EUA: **Research Policy**, vol. 25, ISS: 3, maio de 1996, p: 415-430.
- LITTLER, Dale; LEVERICK, Fiona; BRUCE, Margaret. Factors Affecting the Process of Collaborative Product Development: a study of UK Manufacturers of Information and Communication Technology Products. EUA: **Journal of Product and Innovation Management**, vol. 12, 1995.
- LITVAK, Isaiah A. Winning Strategies for Small Technology-Based Companies. Canada: **Business Quarterly**, vol. 57, 1992.
- LHUILLERY, Stéphane; TEMPLÉ, Philippe. L'Organisation de la Recherche et Développement des PMI-PME. França: **Économie et Statistique**, n° 271-272, 1994.
- MACULAN, Anne-Marie Delaunay. Estratégias de Inovação Tecnológica das Pequenas e Médias Empresas. In: UFRJ. **XVIII ENANPAD**. UFRJ, Rio de Janeiro; 1994.
- MANGEMATIN, V. **La Cordination par la Technique au Sein des Accords de Recherche Coopérative**. Document de Travail. France, 1993.
- MANUAL FRASCATI. **Medição de Atividades Científicas e Tecnológicas / Proposta de um Sistema Padrão Para Avaliação de Pesquisa e Desenvolvimento Experimental**. CNPQ/IBICT, 1978.
- MCFARLAN, F. Warren; NOLAN, Richard. How to Manage an IT Outsourcing Alliance. EUA: **Sloan Management Review**, vol. 36, 1995.
- MCGEE, E. Jeffrey; DOWLING, Michael J.; MEGGINSON William L. Cooperative Strategy and New Venture Performance: the role of business strategy and management experience. EUA: **Strategy Management Journal**, vol. 16, outubro de 1994.
- MEDEIROS, J.A. et alli. **Pólos, Parques e Incubadoras : a busca da modernização e da competitividade**. Brasília: CNPq/IBICT/SENAI,1992.
- MINISTERE De L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE. **Les Centres de Ressources Technologiques: pour l'innovation dans les PME**.

- França: fevereiro de 1995.
- MITCHELL, Will; SINGH, Kulwant. Survival of Businesses Using Collaborative Relationships to Commercialize Complex Goods. EUA: **Strategic Management Journal**, vol. 17, junho de 1996.
- MOORE, Ian; GARNSEY, Elisabeth. Funding for Innovation in Small Firms: The Role of Government. Reino Unido: **Research Policy**, vol. 22, novembro de 1993.
- NELSON, Richard R. On Technological Capabilities and Their Acquisition. In: Evenson, R. E. & Ranis, G. (orgs.). **Science and Technology. Lessons for Development Policy**. Londres, Westvken Press, 1990.
- NELSON, Richard R. Why Should Managers be Thinking About Technology Policy? EUA: **Strategic Management Journal**, vol. 16, ISS 8, novembro de 1995, p: 581-588.
- PAVITT, Keith. **Sectorial Patterns of Technical Change: Towards a Taxonomy and Theory**. Holanda: Elsevier Science Publisher, 1984.
- PHILIPS, Bruce D. **The Increasing Role of Small Firms in the High-Technology Sector: Evidence from the 1980s**. Business Economics, janeiro de 1991.
- PIKE, Frank; SENGERBERGER, Werner. **Small Firm Districts and Local Economic Regeneration: Research and Policy Issues**. Itália: International Institute for Labour Studies, outubro de 1990.
- POWEL, Kenneth. Interorganizational Collaboration and the Locus of Innovation: Networks of Learning in....EUA: **Administrative Science Quaterly**, vol. 41, janeiro de 1996.
- POWELL, Walter W. Hybrid Organizational Arrangements: New Form or Transitional Development? California (EUA): **Management Review**, vol. 30, 1987.
- ROSENFELD, Stuart A. Danish Modern 1994: Designing Networks in the North America. Canada: **CMA Magazine**, vol. 86, abril de 1994.
- ROSENTHAL, David; MEIRA, Sílvio. **Os Primeiros 15 Anos da Política Nacional de Informática: o paradigma e sua implementação**. Recife: Protem -CC, 1995.
- SABATH, Robert. Establishing Alliances. EUA: **Journal of Management Consulting**, vol. 7, 1992.
- SLEIGH, Stephan (ed.) **Economic Restructuring and Emerging Patterns of Industrial Relations**. Kalamazoo, Mich. W.E. Upjohn Institute for Employment Research, 1993.
- SLOWINSKI, Gene. The Human Touch in Successful Strategic Alliances. EUA: **Mergers & Acquisitions**, julho-agosto de 1992.
- SOBRINHO, Guilherme Xavier. **Força de Trabalho e Capacidade Tecnológica**

- em um Segmento Recente da Indústria: as empresas de automação industrial do Rio Grande do Sul.** Brasília: SESI, 1995.
- SPATH, Brigitte (ed.) *Small Firms and Development in Latin America: the Role of the Institutional Environment, Human Resources and Industrial Relationships.* **Anais da Conferência em São Paulo** - Geneva: International Institute of Labor Studies, 1990.
- SMITH, Helen Lawton; DICKSON, Keith, Stephen Lloyd. 'There are Two Sides to Every Story': Innovation and Collaboration Within Networks of Large and Small Firms. *EUA: Research Policy*, vol. 20, ISS 5, outubro de 1991 p:457-468.
- TALLMAN, Stephen B; SHENKAR, Oded. *International Cooperative Ventures Strategies: Outward Investment and Small Firms from NICs.* **Management International Review**, 1994.
- UARIYAM, Jayachandran N.; KRAIBILL, David S. *Small Firms Choice of Business Strategies.* **Southern Economic Journal**, vol. 60, julho de 1993.
- VONORTAS, Nicholas S. *Inter-firm Cooperation With Imperfectly Appropriable Research.* *EUA: International Journal of Industrial Organization*, vol.12, ISS 3, setembro de 1994, p: 413-435.
- WILLIAMSON, O. E. **Markets and Hierarchies: analysis and antitrust implications.** EUA: Free Press, 1975.
- YAP, Chee Meng; SOUDER, William E. *Factors Influencing New Product Success and Failure in Small Entrepreneurial High-Technology Electronic Firms.* *EUA: Journal of Product Innovation Management*, vol. 11, novembro de 1994.

ANEXO I
QUESTIONÁRIO

QUESTIONÁRIO

1- Dados de Identificação do negócio

1.1- Nome da empresa:.....

1.2- Endereço:.....
.....

1.3- Fone:.....

1.4- Nome e cargo do entrevistado:.....

1.5-Data ou ano da fundação:.....

1.6-Enumerar os produtos fabricados:.....
.....
.....
.....

1.7- A empresa possui filiais ou é controlada por outra empresa/*holding*?
Especificar o tipo de vínculo:

.....
.....
.....

1.8- Perfil dos sócios:

escolaridade (1,2 grau, superior) especificar curso	participação no capital (%)	origem do capital (local, regional, nacional, estrang.)
---	-----------------------------------	--

sócio 1

sócio 2

sócio 3

sócio 4

sócio 5

1.9- Faturamento da empresa US\$:

1992-

1993-

1994-

1.10- Número de empregados :

diretos (produção, CQ, almoxarifado) -.....

indiretos (escritório, P&D e outros)-.....

1.11-Descrever o tipo de negócio ("missão da empresa")?

.....

.....

.....

1.12- Os produtos são fabricados sob encomenda ou são padronizados (definir percentuais)?

%

() Sob encomenda

() Padronizados (produzidos em série)

1.13- Para quem a empresa vende? Colocar os percentuais:

%

() clientes locais - dentro da própria cidade

() clientes regionais - dentro do próprio estado

() clientes nacionais - de outros estados

() clientes internacionais - Que países?.....

1.14-Tipo de clientes:

%

() lojas de comércio

() indústrias% consumo próprio.....% como matéria-prima

() serviços (setor público, estatais, escritórios, etc.)

() outros. Citar:

1.15-Descrever o perfil da concorrência:

extensão geográfica	número de empresas	porte (p,m,g)	nível tecnológico dos concorrentes (inferior, superior, igual)	Vantagens Competitivas	desvantagens competitivas
				Diferenciação/preço/marca/etc.	
local					
regional					
nacional					
internacional (citar país)					

* pequena = 20 a 100 empregados média = 101 a 500 empregados grande = 501 ou

mais empregados

2- Tecnologia

2.1- Como surgiu o negócio?

- incubadora. Qual?.....
- espontâneo
- pessoas saídas de uma grande empresa que procuraram fundar a sua própria.
Que tipo de empresa?.....
- pessoas envolvidas em pesquisa no meio universitário. Citar a linha de pesquisa:.....
- outros. Especificar:

2.2- De uma maneira geral, em que nível tecnológico encontram-se os produtos que a empresa fabrica em termos mundiais?

- Abaixo do padrão dos países líderes
- No mesmo padrão dos países líderes
- Acima do padrão dos países líderes

Justificar:.....
.....
.....
.....

2.3-Quais as tendências para o futuro em termos tecnológicos dos produtos fabricados?

.....
.....
.....
.....

2.4- Qual o nível tecnológico dos processos de produção utilizados?

- Abaixo do padrão dos países líderes
- No mesmo padrão dos países líderes
- Acima do padrão dos países líderes

Justificar:.....
.....
.....
.....

2.5-Quais as tendências para o futuro em termos tecnológicos dos processos de produção utilizados?

.....
.....
.....
.....

2.6- Dado que este tipo de indústria necessita de constante atualização tecnológica, quais os procedimentos abaixo que são utilizados para se manter o produto, o processo e o quadro pessoal constantemente atualizados?

- Propiciar um constante treinamento de pessoal (através de um programa)
- Implantação de programas de qualidade e produtividade
- Adquirir projetos/tecnologias de fontes externas
- Procurar qualificações tecnológicas singulares frente aos concorrentes
- Manter a liderança no processo desenvolvendo os próprios equipamentos de produção
- Realização de vigília tecnológica através de bases de dados
- Manter-se atualizado através da assinatura de revistas técnicas
- Visitas a feiras para o conhecimento de novas máquinas/matérias-primas
- Manter contatos informais com pessoal qualificado pertencente a outras empresas, universidades, centros de pesquisa ou outras entidades
- Outros. Citar:

2.7- Existe departamento de P&D na empresa? Em caso positivo, quais as atividades desenvolvidas: (marcar com um "x")

- Realização de pesquisa básica
- Realização de pesquisa aplicada
- Projeto de produtos
- Projeto de software
- Instruções de montagem
- Prestar serviços a terceiros. Quais?.....
- Adaptação de projetos estrangeiros aos padrões nacionais
- Copiar produtos de concorrentes
- outros. Citar:.....

2.8- O que a empresa considera como P&D e qual o percentual de investimento sobre o faturamento?

.....
.....
.....

2.9-Quantas pessoas estão envolvidas em P&D e qual as suas funções na empresa?

.....
.....
.....

2.10-Qual a procedência dos projetos? (colocar percentuais)

%

- da própria empresa
- de empresas coligadas
- licenciados. Sob que condições?.....
- adquiridos no mercado
- outra. Especificar:.....

2.11-A empresa costuma registrar as patentes das invenções? Por que?

.....
.....

2.12- Quais as principais fontes de cooperação utilizadas pela empresa nos últimos dois anos? (incluir preferencialmente as interações tecnológicas)

PARCEIROS	DESCREVER SUSCINTAMENTE A RELAÇÃO GRAU DE IMPORTÂNCIA (NENHUMA, POUCA, MÉDIA, ALTA)	TIPO DE RELAÇÃO (FORMAL, INFOR- MAL)	LOCALIZAÇÃO (LOCAL, REGIONAL, NACIONAL, INTERNACIONAL) CITAR PAÍS
CENTROS DE PESQUISA			
CENTROS TÉCNICOS			
UNIVERSIDADES			
INSTITUCIONAL TIPO SEBRAE			
EMPRESAS CONCORRENTES			
ASSOCIAÇÃO DE CLASSE			
FORNECEDORES			
CLIENTES			
CONSULTORES			
EMPRESAS COLIGADAS			

2.13-Que aspectos ocasionam a dependência tecnológica através destes vínculos?

.....
.....
.....

2.14-A empresa transfere tecnologia para alguma outra empresa/entidade? De que forma?

.....
.....
.....

2.15-Há projetos de cooperação industrial para o futuro? Quais?

.....
.....
.....

2.16-Qual a principal inovação (de processo, produto ou administrativa) feita nos últimos 3 anos pela empresa em que possamos considerar que houve um salto tecnológico ?

.....
.....
.....
.....

2.17-A empresa utiliza alguns destes serviços/entidades de apoio à indústria abaixo?

- COPPEMI - Conselho de Promoção da PME Industrial
- SENAI- Cursos, Assistência Técnica
- SEBRAE:
 - Treinamento Empresarial (voltado a dirigentes de empresas)
 - Seminários (fóruns, painéis com especialistas)
 - Programas de Qualidade Total
 - Grupos Competitivos (Consultoria Conjunta)
 - Informatize (orientação para a informatização da empresa)
 - Empretec (troca de informações entre empresas de vários países)
 - Difusão e Extensão Tecnológica (articulação conjunta com universidades para a transferência de tecnologia)
 - PATME (consultoria, racionalização de processos, desenvolvimento tecnológico)
 - SEBRAEtec (consultoria tecnológica em curto espaço de tempo)
 - Conservação de Energia (eliminação de desperdícios)
 - Qualidade e Produtividade Industrial (engenharia da qualidade)
 - Bônus de Metrologia (acesso à rede metrológica)
 - Propriedade Industrial (acesso à informação sobre patentes)

- Capacitação de Fornecedores (melhorar o relacionamento entre parceiros)
- Normatização (presta inf. sobre normas técnicas)
- Feiras e Missões
- Bolsa de Subcontratação
- Mercopar (feira de subcontratação do Mercosul)

REDE METROLÓGICA:

- CIENTEC
- Laboratórios certificados pelo INMETRO

PRORENDA:

- Condomínios Industriais
- Treinamento Empresarial
- Outros. Citar:.....

2.18-Que outros tipos de serviço a empresa gostaria de ter que não estão disponíveis no mercado? Quais as principais críticas aos serviços oferecidos?

.....

.....

.....

.....

2.19-Qual era a situação da empresa antes e depois da do fim da reserva de mercado para a informática sob o ponto de vista de sua competitividade?

.....

.....

.....

.....

2.20-Quanto a lei n.º 8248 de out/91 que isenta as empresas de informática de alguns impostos e as obriga a investir 5% do faturamento em P&D, qual a situação da empresa em relação a esta lei?

.....

.....

.....

.....

2.21- Outras questões pertinentes que não se encontram no questionário que a empresa gostaria de comentar:

.....

.....

.....

.....

.....

ANEXO II

ENTIDADES QUE APÓIAM A PEQUENA E MÉDIA INDÚSTRIA DE ELETRÔNICA EM TODO O TERRITÓRIO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

ENTIDADES QUE APÓIAM A PEQUENA E MÉDIA INDÚSTRIA DE ELETRÔNICA EM TODO O TERRITÓRIO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

1-COPPEMI- Conselho de Promoção da Pequena e Média Empresa Industrial

- Entidade mantenedora: Faz parte do sistema FIERGS
- Forma de Atuação: Congrega representantes das Pequenas e Médias Empresas (PMEs) industriais do RS para o debate das questões a elas pertinentes, objetivando o desenvolvimento e tornando-se veículo de expressão destas empresas. Atua em conjunto com o SEBRAE, conscientizando os industriais com relação à modernização da economia.

2-SENAI- Serviço Nacional de Aprendizado Industrial

- Entidade Mantenedora: Faz parte do sistema FIERGS
- Forma de Atuação: Presta serviços também às Grandes Empresas, fomentando parcerias, formando recursos humanos, garantia e certificação de qualidade, geração e transferência de modernas tecnologias e disseminação de informações. Hoje conta com 71 unidades operacionais entre centros de formação profissional, centros tecnológicos, agências de treinamento, escola de segundo grau, Centro de Treinamento SENAI e Escola de Formação e Aperfeiçoamento Gerencial, além de unidades móveis e cursos volantes. Ao todo o SENAI realiza 110.000 matrículas por ano, estando presente com suas unidades operacionais em 32 municípios gaúchos. O SENAI presta atendimento a 4.000 empresas ao ano através de assistência técnica e tecnológica. É composto por 6 centros tecnológicos: de polímeros, mecânica, couro, calçado, mecânica de precisão e mobiliário. Desenvolve, além da assistência técnica e tecnológica às empresas, pesquisa aplicada, buscando parcerias com instituições internacionais e de ensino. Está também priorizando a formação de núcleos de informação tecnológica para a transferência de tecnologia.

3-SEBRAE-Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas do Rio Grande do Sul

- Entidade Mantenedora: Atua em parceria com o sistema FIERGS-CIERGS
- Forma de Atuação: Entidade voltada a identificar necessidades e buscar soluções que conduzam os pequenos negócios a atingir melhores padrões de qualidade e produtividade. Integrante de um sistema que abrange todo o Brasil e administrado pela iniciativa privada, dedica-se ao fomento do espírito empreendedor e à modernidade das Micro e PMEs. Sua estratégia está apoiada em 5 programas básicos divididos em vários projetos:

I. Programa de Capacitação Gerencial

- *Treinamento Empresarial* - Voltado especialmente para proprietários e dirigentes de micro e pequenas empresas, este projeto realiza cursos de aperfeiçoamento para o desenvolvimento e manutenção de pequenos negócios. É desenvolvido em parceria com o SENAI, SENAC, CEAPE (Centro Ana Terra), sindicatos, associações e prefeituras;
- *Talentos Empreendedores* - Objetiva a preparação de estudantes de diversos níveis para uma futura atividade empresarial, incentivando a idéia, nas escolas de segundo e terceiro grau, de que os alunos devem ter outra perspectiva que não apenas serem empregados. Através de

parcerias com escolas de 1 e 2 graus, realiza cursos com noções básicas de finanças, *marketing* e recursos humanos, além de ciclo de visitas, seminários e troca de experiências com empresários. Em conjunto com o SESI e o SENAI, este projeto apoia ações locais e regionais que atendam crianças e adolescentes de baixa renda, visando proporcionar-lhes integração na sociedade.

- *Seminários* - Através de debates, fóruns e painéis este projeto proporciona o aprimoramento e atualização de conceitos e técnicas de administração, com a participação de especialistas e profissionais de diversas áreas empresariais;
- *Qualidade Total Para Micro e Pequenas Empresas* - Visa educar as micro e pequenas empresas para a implantação de programas de qualidade total, desde a sensibilização até a sua extensão em todas as áreas da empresa;
- *Menor Carente* - Este projeto procura sensibilizar as comunidades a fim de estabelecer políticas e diretrizes de atendimento a meninos e meninas de rua, proporcionando-lhes a profissionalização em segmentos básicos da economia;
- *Grupos Competitivos* - Proporciona consultoria às pequenas empresas, através da formação de grupos de empresas com objetivos e necessidades comuns. Através de consultorias conjuntas nas áreas financeira, contábil, recursos humanos, vendas e produção, as empresas participantes podem identificar problemas e traçar planos para a solução dos mesmos. Ao final do projeto, os participantes recebem indicadores e diagnóstico empresarial;
- *Informatize* - Por meio de programas específicos de sensibilização e capacitação técnica este projeto analisa o processo de trabalho das pequenas empresas e aponta os departamentos e áreas que podem ser aprimorados com o uso da informática. Numa primeira etapa (jornada de informática) o projeto mostra um panorama completo da gestão da informação na pequena empresa. Na segunda etapa, são realizados cursos que auxiliam a identificação de alternativas para informatizar, além de orientar os primeiros passos para a implantação;
- *Empretec* - Projeto desenvolvido pela ONU, que busca aumentar a competitividade empresarial, através do aperfeiçoamento das características empreendedoras e a elaboração de plano de negócios, estimulando a criação e o desenvolvimento de empresas. Implantado através de *workshops*, este projeto proporciona a troca de informações com empresários de vários países.

Crédito Assistido - Em parceria com instituições bancárias, financia-se investimentos de pequenas empresas, especialmente nas áreas de tecnologia e gestão empresarial. Presta-se assessoria para encaminhar pedidos de crédito, com taxas e prazos favorecidos, garantindo a melhor utilização dos recursos.

II. Programa de Desenvolvimento Tecnológico

- *Difusão e Extensão Tecnológica* - Este projeto articula ações conjuntas com universidades e Centros Tecnológicos com o objetivo de transferir tecnologias às micro e pequenas empresas;
- *Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica* - Trata-se de um espaço onde empresas de base tecnológica vivem sob a forma de condomínio, compartilhando serviços administrativos e custos, tendo um suporte de apoio de parceiros como Centros Tecnológicos, universidades, Prefeituras e outros órgãos e Instituições. Através de feiras e eventos procura-se aproximar as empresas do mercado e das fontes de crédito;
- *PATME (Programa de Atendimento Tecnológico à Micro e Pequena Empresa)* - Propicia assistência tecnológica às micro e pequenas empresas produtoras de bens e serviços através de instituições credenciadas na FINEP. O projeto possibilita dois tipos de consultorias: otimização e racionalização de produtos e processos, e desenvolvimento e inovação tecnológica;
- *SEBRAEtec (Incubadora Empresarial)* - Serviço de consultoria tecnológica que fornece soluções sob medida, num curto espaço de tempo, para problemas específicos das micro e pequenas empresas;
- *Conservação de Energia* - Tem como objetivo sensibilizar e conscientizar empresários e técnicos de micro e pequenas empresas para o uso racional de energia elétrica e térmica, através do acesso a técnicas de eliminação de desperdícios;

- *Qualidade e Produtividade Industrial* - Tem por objetivo possibilitar a melhoria da qualidade e o aumento da produtividade das micro e pequenas empresas, através do repasse de técnicas e instrumentos voltados para a engenharia da qualidade;
- *Bônus de Metrologia* - Possibilita que micro e pequenas empresas tenham acesso aos serviços de metrologia, de aferição, calibração, análises e ensaios e testes disponíveis da rede metrológica do Rio Grande do Sul;
- *Propriedade Industrial* - Propicia o acesso às informações sobre tecnologias patenteadas. Através de consultoria individualizada, são repassadas as informações necessárias para o desenvolvimento de relatórios descritivos para a solicitação do pedido de patente, orientando quanto aos trâmites e à forma de acompanhamento;
- *Inovação Tecnológica* - Atua como agente de inovação tecnológica, promovendo e catalisando o processo de inovação através da integração com todos os fatores que possam contribuir para o seu desenvolvimento;
- *Capacitação de Fornecedores* - Visa ao fortalecimento das relações de parceiros na terceirização, capacitando as micro e pequenas empresas fornecedoras de bens ou serviços de médias e grandes empresas a gerar uma rede estável de fornecedores qualificados;
- *Normatização* - Procura desenvolver e difundir normas técnicas, reunindo empresas e instituições para a sua elaboração e divulgação. Também faz traduções de normas internacionais para facilitar sua aplicação nos pequenos negócios. Presta informações sobre o uso de normas técnicas para qualificar, racionalizar e uniformizar a produção das empresas.

III. Programa de Mercado

- *Feiras e Missões* - Em feiras, as pequenas empresas mostram seu trabalho, fazem contatos comerciais, vendem seus produtos e conhecem novas tecnologias. Promove-se cursos para um melhor aproveitamento destas iniciativas.
- *Bolsa de Subcontratação* - Permite o anúncio de produtos e serviços em vários segmentos, habilitando micro e pequenas empresas ao fornecimento para médias e grandes empresas;

IV. Programa Informação

- *Balcão SEBRAE* - É um banco de dados informatizado, que apóia o surgimento, o crescimento e a consolidação de empresas. Problemas e dúvidas são encaminhados e se recebe respostas rápidas tanto pessoalmente como por carta, telefone, fax ou telex. Serve como ponto de partida para o conhecimento dos projetos desenvolvidos pelo SEBRAE;
- *Centro de Documentação e Informação* - Trata-se de uma biblioteca que possui acervo específico destinado aos micro e pequenos empresários, como por exemplo, projetos prontos de empresas de vários setores de atividade;
- *Cadastro Empresarial* - É um banco de dados que através do cadastramento das empresas promove seus produtos e serviços gratuitamente, podendo-se consultar a composição da diretoria, o número de funcionários e a linha de produtos de milhares de empresas em todo o estado. Permite também a emissão de listagens e etiquetas para mala direta;
- *Editoração* - São publicações que instrumentalizam de forma ampla as informações necessárias para criar, administrar e desenvolver uma empresa. Cerca de 307 títulos e dois milhões de exemplares já foram publicados em todo o Brasil;
- *Bolsa de Negócios* - É um boletim guia de produtos, serviços e equipamentos que possibilitam as empresas desenvolver seus negócios através de parcerias, *joint ventures* e outras formas de trabalho conjunto. O Boletim da Bolsa de Negócios possibilita a troca de informações entre empresas sobre suas disponibilidades e necessidades de máquinas e equipamentos usados além de resíduos industriais;
- *Trade Point* - Possibilita o acesso direto a uma rede internacional de bancos de informações especializados em comércio exterior.
- *Pesquisa* - São relatórios, diagnósticos, propostas e análises de informações para grupos de empresas de um mesmo setor. Também são feitos estudos sobre indicadores da indústria e do comércio, além de sondagens da posição de empresários a respeito de temas da conjuntura

nacional. Através deste banco são fornecidos dados atualizados sobre índices econômicos e estatísticos de pequenas empresas;

- *Revista Apoio* - Editada a cada dois meses esta revista apresenta informações pertinentes ao desenvolvimento dos negócios de pequenas empresas além de informar sobre todas as atividades do SENAI/RS;
- *Mercopar* - A Feira de Subcontratação do Mercosul expõe produtos de pequenas empresas que podem ser incorporados diretamente na produção de grandes indústrias. As grandes empresas apresentam suas necessidades nesta feira na busca de novos fornecedores. A Mercopar se realiza todos os anos em Caxias do Sul, desde 1992.

4-REDE METROLÓGICA:

- Entidade Mantenedora: Faz parte do sistema FIERGS-CIERGS
- Forma de Atuação: Sociedade Civil sem fins lucrativos, que visa estimular e promover a criação de uma rede de laboratórios de metrologia e ensaios com a finalidade de prestar serviços, bem como desenvolver o conhecimento destas áreas no estado. É constituída por laboratórios autônomos, de universidades, empresas e centros tecnológicos, contando com a articulação do sistema FIERGS e o apoio administrativo do SENAI-RS. Um conjunto de comitês técnicos, integrado por representantes dos laboratórios participantes e especialistas, coordena as atividades e a política científica da rede. Seus principais objetivos são os seguintes:
 - Apoiar o desenvolvimento da infra-estrutura laboratorial e qualificação de recursos humanos em metrologia e ensaios no estado;
 - Apoiar os laboratórios associados para o credenciamento junto ao INMETRO;
 - Divulgar as possibilidades da rede, servindo de elo de ligação entre a oferta e a demanda de serviços;
 - Implantar normas e procedimentos de qualidade nos laboratórios associados;
 - Interceder junto a órgãos de financiamento para o apoio aos laboratórios associados em equipamentos e aperfeiçoamento de recursos humanos;
 - Atuar como banco de dados relativos à informação sobre metrologia, ensaios e interconexão com outros bancos de dados e áreas afins;
 - Editar um informativo e promover eventos técnicos e científicos na área de metrologia e ensaios;
 - Facilitar o direcionamento de serviços e laboratórios especializados proporcionando maior eficiência ao sistema.

5-PRORENDA

- Entidade Mantenedora: Governo do Estado do Rio Grande do Sul através da Secretaria de Desenvolvimento Econômico e Social em convênio com a GTZ (Sociedade Alemã de Cooperação Técnica).
- Forma de Atuação: iniciou suas atividades a partir de 1992, visando à viabilização de espaços econômicos para populações de baixa renda. No setor industrial, apóia micro e pequenos empresários tanto do setor formal quanto informal, atuantes ou em potencial, artesãos e profissionais autônomos. Resumidamente, as metas do programa são:
 - Difundir e apoiar o associativismo entre os microempresários - associação como um canal que os reuna, ofereça-lhes serviços de ordem técnica e os represente junto às organizações governamentais e não-governamentais;
 - Assessorar na organização interna das entidades representativas dos microempresários;
 - Viabilizar treinamento e assessoria para os microempresários, na forma adequada, a fim de possibilitar o êxito das empresas;

- Contribuir para melhorar e qualificar o sistema de informações disponível para o microempresário;
- Contribuir para melhorar o acesso aos financiamentos e apoiar a criação de uma linha de crédito acessível aos microempresários;
- Sugerir uma legislação que apoie o desenvolvimento do setor;
- Fomentar a cooperação interinstitucional das organizações de apoio das microempresas;
- Viabilizar o treinamento e a qualificação de técnicos das organizações de apoio atuantes no setor.

Além dos serviços mencionados anteriormente, o programa possui um projeto de condomínios industriais para microempresas; atualmente existem oito em funcionamento no Rio Grande do Sul, com a previsão de mais 33 a serem inaugurados. Este projeto objetiva a construção de condomínios modulados de 200, 400 e 600 metros quadrados, destinados a abrigar microempresas no interior do Rio Grande do Sul.

Há também o Projeto de Perfis de Oportunidades de Investimentos, que proporciona ao pequeno empresário, antes de decidir o seu investimento, ter à disposição estudos de setores ou produtos com a descrição do ramo, as matérias-primas envolvidas, a mão-de-obra, a tecnologia empregada, o processo industrial, os equipamentos necessários e a situação do mercado comprador. Trata-se de um portfólio de 66 tipos diferentes de indústrias tradicionais acompanhadas de estudos de viabilidade econômica de negócios colocados à disposição dos interessados.

6- SOFTSUL

Entidades mantenedoras: A Sociedade Sulriograndense de Apoio ao Desenvolvimento de Software (SOFTSUL) foi fundada em 26 de abril de 1993, através de entidades que passaram a compor o seu Conselho de Administração:

- ASSESPRO/RS - Associação de Empresas de Software e Serviços de Informática do RS;
- UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, representada pelo Instituto de Informática;
- SEBRAE/RS - Serviço de Apoio às Pequenas e Médias Empresas do RS;
- SEDAI - Secretaria do Desenvolvimento e dos Assuntos Internacionais, representando o Governo do Estado;
- MTC - Ministério da Ciência e Tecnologia, representado pelo CNPq.

Ao final de 1994, o SOFTSUL foi formalmente constituído através de uma Sociedade Civil, sem fins lucrativos, devidamente registrada no Cartório de Registros Especiais, conforme a orientação da Coordenação Nacional do Programa.

O SOFTSUL possui duas coordenadorias: a Tecnológica, instalada junto ao Instituto de Informática da UFRGS e a Comercial, junto à ASSESPRO/RS.

Forma de atuação: As empresas associadas ao SOFTSUL são apoiadas para se capacitarem, tecnológica e comercialmente, visando atingir o mercado internacional através de:

1-Bolsas do CNPq para:

- A expansão e melhor qualificação do quadro de profissionais das empresas;
- Desenvolvimento e implementação de projetos de software;
- Participação em feiras no país e exterior;
- Contratação de Consultorias, nacionais e internacionais;
- Viagens ao exterior (participação em feiras, prospecção de mercado, cursos e estágios);

2-Programa de Qualidade:

- As empresas do SOFTSUL poderão aderir ao Comitê Setorial da Qualidade e Produtividade de Software e Serviços, para capacitarem-se ao mercado mundial.

3-Usos de Laboratórios de Programação:

- No momento já estão firmados em termos de acesso aos laboratórios do Instituto de Informática da UFRGS, para desenvolvimento, *porting*, testes, avaliação de desempenho e outras atividades relacionadas ao software. Esse laboratório inclui mais uma centena de computadores (PCs, Macintosh, estações SUN, HP e IBM) interligados em diversas redes (inclusive rede Windows NT) e uma coletânea de softwares desde compiladores (C, turbo C++, Eiffel, Pascal, Fortran e outros), bancos de dados (Oracle, Informix, etc.) e programas disponíveis via FTP na Internet.

4- Incubadoras de Empresas (e de projetos):

- Acesso à infra-estrutura e apoio logístico para empresas nascentes junto ao prédio do Instituto de Informática da UFRGS;

- Existe ainda a possibilidade de incubar projetos, naquelas instalações, de empresas já estabelecidas, à semelhança do que ocorre em Campus Universitários do exterior, com salas para empresas.

5- Escritório nos Estados Unidos (US - Out Post):

- Atualmente o escritório oferece:

Local físico para a instalação da empresa;

Telefone, fax;

Serviços de secretaria;

Infra-estrutura computacional;

Serviços de especialistas com experiência no mercado norte-americano.

6- Escritório Compartilhado em São Paulo:

- Está em organização para uso pelas associadas interessadas;

7- Feiras Nacionais e Internacionais:

- Apoio estratégico, institucional e financeiro (pagamento do *stand* e viagem dos expositores) para a participação em feiras como FENASOFT, COMDEX fall (EUA), CeBit (Alemanha), etc.

8- Desconto em Programas de Treinamento e especialização para profissionais de empresas (25% a 60%):

- CEDES: Curso de Especialização em Desenvolvimento de Software do Instituto de Informática da UFRGS (360 h., em nível de Pós-graduação Latus Sensu);

- SINTEL: Curso de Sistemas de Informação e Telemática do Instituto de Informática da UFRGS (360 h., em nível de Pós-graduação Latus Sensu);

- Matrículas em disciplinas específicas dos cursos acima, de acordo com as necessidades de qualificação de cada empresa;

- Cursos de empresas de treinamento, contratadas pelo SOFTSUL, para atender a demanda em áreas específicas do conhecimento tecnológico.

9- Acesso a Estudos e Pesquisas de Mercado (nacional e internacional) realizados ou contratados pelo SOFTTEX 2000.

10- Oportunidades de Negócios (nacionais e internacionais) - Acesso às oportunidades de negócios levantados pelo Núcleo Local e pela Coordenação Nacional do SOFTTEX.

11- Uso de Biblioteca:

- Atualmente existe convênio para o uso da biblioteca do Instituto de Informática da UFRGS, considerada uma das melhores especializadas no tema.

7 - ABINEE/RS

Fundada em setembro de 1963, a Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica

(ABINEE) é uma sociedade civil sem fins lucrativos que representa a indústria elétrica e eletrônica de todo o Brasil. Atualmente a entidade possui um quadro associativo composto por cerca de 800 empresas, do qual fazem parte companhias estrangeiras e nacionais de todos os portes. Sua sede central é em São Paulo, tendo sua atuação em nível nacional garantida pelas diretorias e escritórios regionais do Amazonas, Minas Gerais, Nordeste, Paraná, Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul, além do escritório em Brasília.

Forma de atuação: Sua importância como entidade de classe é função direta da própria representatividade do setor eletroeletrônico no contexto da economia brasileira, bem como da participação efetiva do seu quadro de associados nas suas atividades. A linha de fabricação das empresas abrange bens de capital, bens de consumo e componentes. Devido a esta diversificação da produção, as associadas estão distribuídas em sete Áreas de Coordenação, criadas com o objetivo de aglutinar fabricantes de uma mesma família de produtos. Estas áreas são as seguintes:

Automação industrial, componentes elétricos e eletrônicos, utilidades domésticas eletroeletrônicas, equipamentos industriais, geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, Informática e telecomunicações;

Além de tratar dos aspectos e realidades específicos de cada um desses setores, a ABINEE possui diretorias de departamentos, responsáveis pela condução dos assuntos de interesse geral dos associados e, conseqüentemente, do setor. Essas diretorias são as seguintes:

Ação Governamental, Defesa do Consumidor e Direito Econômico, Economia, Fiscal e Tributária, Pequenas e Médias Empresas, Relações Internacionais, Relações de Trabalho, Tecnologia e Política Industrial.

Quanto à sua organização funcional, a ABINEE faz o atendimento aos seus associados, mantendo um quadro de funcionários do qual fazem parte engenheiros, economistas advogados, administradores de empresas e especialistas em comércio exterior. Entre os serviços prestados pela ABINEE podem ser citados os seguintes:

- Manutenção de um cadastro de produtos fabricados pelo setor;
- Assessoria para as atividades relacionadas com o comércio internacional;
- Coordenação de missões ao exterior e atendimento aos empresários estrangeiros que visitam o Brasil;
- Promoção de feiras e seminários internacionais;
- Assessoria especializada no que diz respeito ao desenvolvimento tecnológico, elaboração de normas técnicas, desenvolvimento da qualidade e competitividade industriais;
- Orientação sobre o relacionamento com o capital estrangeiro, formação de *joint ventures*, contratos, transferência de tecnologia, etc.;
- Elaboração de estudo macroeconômicos, de diagnósticos setoriais e levantamentos estatísticos sobre o setor eletroeletrônico;
- Ampla orientação sobre todos os aspectos jurídicos (fiscal, tributário, trabalhista, constitucional, etc.).

ANEXO III

FONTES DE FINANCIAMENTO DISPONÍVEIS PARA AS PMEs INDUSTRIAIS DO RIO GRANDE DO SUL

FONTES DE FINANCIAMENTO DISPONÍVEIS PARA AS PMEs INDUSTRIAIS DO RIO GRANDE DO SUL

As fontes de recursos públicos disponíveis para empréstimo são originadas do FAT (Fundo de Amparo ao Trabalhador) e BNDES (Banco Nacional de Desenvolvimento do Extremo Sul) e são repassadas às empresas gaúchas via:

- BRDE (Banco Regional de Desenvolvimento do Extremo Sul);
- Banco do Brasil;
- Caixa Econômica Federal;

As principais linhas de financiamento são:

1- FINAME

O Fundo Nacional para Aquisição de Máquinas e Equipamentos é a principal linha de financiamento às empresas industriais no estado. Empréstou em 1996 cerca de US\$ 300 milhões às empresas gaúchas.

Itens financiáveis:

- Aquisição de máquinas e equipamentos cadastrados no FINAME, incluindo: máquinas e equipamentos industriais, equipamentos rodoviários, prestação de serviços básicos em energia elétrica e telecomunicações, máquinas e equipamentos para a coleta de lixo.

Prazos, limites e encargos de financiamento:

Beneficiários (faixas)	Máquinas e equipamentos	Prazos máximos (em meses)		Participação máxima sobre o total	SPREAD Acima da TJLP
		Carência	Pagamento	%	em % a.a.
Micro e Pequenas Empresas	Produção Industrial ou Prestação de Serviços Básicos em Informática	3 a 12	12 a 60	80	4%
Médias e Grandes Empresas		3 a 12	12 a 60	70	6,5%
Empresa de Qualquer Porte	Produção Agropecuária	3 a 12	12 a 60	70	6,5%
	Transportes de Carga Pessoa Jurídica	3 a 6	12 a 36	70	6,5%
	Transportes Carga Pessoa Física	3 a 6	12 a 60	70	3,5%
	Transporte de Passageiros	3 a 6	12 a 48	70	6,5%
	Coleta de Lixo	3 a 6	12 a 36	70	6,5%
	Ônibus à gás	3 a 6	12 a 48	75	6,5%
	Equipamentos Rodoviários, Máq. e Tratores	3 a 6	12 a 36	70	6,5%
	Outros Equipamentos de Prest. de Serviços	3 a 6	12 a 36	70	6,5%
	Moldes	3 a 6	12 a 36	70	6,5%

** TJLP + 4%, em fevereiro de 1997, representava 14,5% ao ano.

Para fins de empréstimo considera-se o porte das empresas pela Receita Operacional Líquida Anual:

- Até 4 milhões - micro ou pequenas empresas;
- De 4 a 15 milhões - médias empresas;
- Mais de 15 milhões: grande empresa.

2- INDÚSTRIA

Objetiva atender os empreendimentos que sejam competitivos em custos, produtividade e qualidade, financiando investimentos que, cumulativamente ou não objetivem a:

- Implantação, expansão de capacidade, realocação e/ou modernização;
- Adoção de modernas técnicas de gerenciamento e de organização da produção;
- Implantação, expansão e desenvolvimento de empresas de base tecnológica;
- Capacitação tecnológica de empresas, desenvolvimento e/ou aperfeiçoamento de produtos e processos;
- Implantação de sistemas de gestão da qualidade e produtividade;
- Conservação de energia e do meio ambiente;
- Informatização;
- Infra-estrutura econômica e social.

Restrições:

Não serão atendidos pedidos de serrarias, de exportação de madeiras não beneficiadas, de produção de ferro gusa, de mineração que incorpore processo de lavra rudimentar ou garimpo.

Condições operacionais do apoio à indústria:

- *Financiamento ao Acionista (FINAC)*: Destina-se ao financiamento ao acionista controlador, visando a subscrição de aumento de capital da empresa. As condições operacionais e financeiras para estas operações serão as mesmas indicadas a seguir;
- *BNDES/AUTOMÁTICO*: Destina-se ao financiamento de operações de investimento fixo e de capital de giro associado em operações de valor até R\$ 5.000.000, observando o seguinte:

Investimentos Fixos:

Porte da empresa	Destinação dos Recursos	Participação % sobre o total	Prazo Máximo (em meses)		SPREAD acima da TJLP % a.a.
			Carência	Total	
Média e Grande	Implantação, expansão, realocação e modernização	65	24	60	6,0%
	Qualidade e Produtividade	65	24	60	6,0%
	Conservação do Meio Ambiente	75	24	60	4,5%
	Desenvolvimento e Capacitação Tecnológica	65	24	60	4,5%
Micro e Pequena	Implantação, expansão, realocação e modernização	65	24	60	3,5%
	Qualidade e Produtividade	65	24	60	3,5%
	Conservação do Meio Ambiente	75	24	60	3,5%
	Desenvolvimento e Capacitação Tecnológica	65	24	60	3,5%

Capital de Giro Associado:

O montante do capital de giro financiável está limitado a 30% do investimento fixo (excluídos máquinas e equipamentos nacionais e importados):

Destinação dos recursos/porte da empresa	Participação %	Prazo máximo (em meses)		SPREAD acima da TJLP em % a.a.
		Carência	Total	
Média e Grande	65	24	60	7,0%
Micro e pequena	65	24	60	6,5%

- *FINEM*: Destina-se ao financiamento de operações de investimento fixo e de capital de giro associado em operações de valor superior a R\$ 5.000.000, observado o seguinte:

Destinação dos Recursos (qualquer porte)	Participação %	prazo máximo em meses		SPREAD acima da TJLP em % a.a.
		Carência	Total	
Implantação, expansão, realocização e modernização	65	24	120	6,0%
Qualidade e Produtividade	75	24	72	6,0%
Conservação do Meio Ambiente	75	24	96	4,5%
Desenvolvimento e Capacitação Tecnológica	80	24	120	4,5%
Conclusão de Projetos Paralisados	70	24	120	6,0%

Observações: As condições são válidas em outubro de 1996, podendo ser alteradas sem aviso prévio.

3- FINAMIM

Objetiva financiar a importação de bens (novos) e serviços, como parte integrante de um investimento. A importação isolada só será financiada quando inserida em um projeto de investimento. Incluem-se entre os itens financiáveis, as despesas de importação.

Itens financiáveis:

São financiáveis a importação de bens (novos) e serviços, assim como as despesas em moeda nacional necessárias à internalização do bem importado, tais como: frete, seguro, despesas alfandegárias, despesas portuárias e impostos de importação.

Limite de Financiamento:

Deverão ser respeitados, cumulativamente:

- Valor limite: R\$ 5 milhões por CGC, a cada 12 meses;
- Limite de participação: 85% do valor FOB do bem a importar, respeitado que o nível de participação, considerado o custo do bem importado após a sua internalização (CIF), não poderá exceder o praticado pela FINAME para equipamentos nacionais equivalentes.

Equivalente Nacional:

- Conceito: bem que, produzido no país, tenha utilização e/ou finalidade semelhante à do

bem a importar;

- Restrição: caso o equivalente nacional não seja financiável em programas do BNDES e/ou FINAME, o bem a importar também não será financiável.

Condições operacionais:

- Válidas para empresas de qualquer porte:

Participação	Prazo Máximo (em meses)		SPREAD acima da TJLP em % a.a.
	Carência	Total	
85% do FOB	24	60	6,5%

Critérios específicos:

- Limitação quanto ao vendedor: a aquisição a ser financiada deverá ser autorizada junto ao fabricante ou distribuidor autorizado, desde que o bem não tenha sido internalizado. O bem deverá vir direto do fabricante, no exterior, para o importador;

- Limitação quanto ao transportador: a importação, pela legislação em vigor, deverá ser feita em navio de bandeira nacional, salvo nos casos em que o importador obtiver *Waive Certificate* junto ao Departamento Nacional de Transportes Aquaviários do Ministério dos Transportes. Este item não se aplica a transporte aéreo.

4- EXIMBANK DO JAPÃO

Destina-se à importação de bens de capital, peças sobressalentes, bens intermediários e serviços, procedentes do Japão ou que tenham origem japonesa, entre operações entre fornecedores japoneses e clientes do banco, observado o valor mínimo de trinta milhões de ienes para bens de capital e serviços e de dez milhões de ienes para sobressalentes e bens intermediários. Poderão ser financiados também, gastos locais associados à importação desses equipamentos, obedecido o menor dos dois limites;

1- 100% dos gastos locais;

2- 15% do valor dos equipamentos importados.

Clientes	Participação %	Prazo máximo (em meses)		SPREAD acima da TJLP em % a.a.
		Carência	Total	
Empresas de qualquer porte	85	24	120	6,5%

5- PROJER

Linha de financiamento voltada a pequenas empresas, cobrindo 70% do valor dos projetos apresentados. O teto de empréstimo é de R\$ 35.000 reais, carência de 12 meses e até 36 meses para pagar. Cobra-se TJLP mais 5,33% ao ano.

A Universidade Federal do Rio Grande do Sul faz a análise da viabilidade econômica e técnica dos projetos e o Banco do Brasil repassa os recursos.

Em 1996 foram emprestados por este sistema apenas R\$ 10.000.000 em todo o RS.

ANEXO IV

**LEI N.º 8248 DE OUTUBRO DE 1991 E DISPOSITIVOS
DE SUA REGULAMENTAÇÃO**

**LEI DE INFORMÁTICA N.º 8.248 DE OUTUBRO DE 1991
REGULAMENTADA EM ABRIL DE 1993**

LEI N.º 8.248, DE 23 DE OUTUBRO DE 1991.

Dispõe sobre a capacitação e competitividade do setor de informática e automação, e dá outras providências.

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA

Faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

Art. 1º Para os efeitos desta Lei e da Lei n.º 7.232, de 29 de outubro de 1984, considerasse como empresa brasileira de capital nacional a pessoa jurídica constituída e com sede no Brasil, cujo controle efetivo esteja, em caráter permanente, sob a titularidade direta ou indireta de pessoas físicas domiciliadas e residentes no País ou de entidade de direito público interno.

§ 1º Entende-se por controle efetivo da empresa, a titularidade direta ou indireta de, no mínimo, 51% (cinquenta e um por cento) do capital com direito efetivo de voto, e o exercício, de fato e de direito, do poder decisório para gerir suas atividades, inclusive as de natureza tecnológica.

§ 2º (VETADO)

§ 3º As ações com direito a voto ou a dividendos fixos ou mínimos guardarão a forma nominativa.

§ 4º Na hipótese em que o sócio nacional perder o efetivo controle de empresa que esteja usufruindo os benefícios estabelecidos nesta Lei para empresa brasileira de capital nacional, o direito aos benefícios fica automaticamente suspenso, sem prejuízo do ressarcimento de benefícios que vierem a ser indevidamente usufruídos.

Art. 2º As empresas produtoras de bens e serviços de informática no País e que não preencham os requisitos do art. 1º deverão, anualmente, para usufruírem dos benefícios instituídos por esta Lei e que lhes sejam extensíveis, comprovar perante o Conselho Nacional de Informática e Automação CONIN, a realização das seguintes metas:

I- programa de efetiva capacitação do corpo técnico da empresa nas tecnologias do produto e do processo de produção;

II- programas de pesquisa e desenvolvimento, a serem realizados no País, conforme o estabelecido no art. 11; e

III- programas progressivos de exportação de bens e serviços de informática.

Art. 3º Os órgãos e entidades da Administração Pública Federal, direta ou indireta, as fundações instituídas e mantidas pelo Poder Público e as demais organizações sob o controle direto ou indireto da União, darão preferência, nas aquisições de bens e serviços de informática e automação, nos termos do § 2º do art. 171 da Constituição Federal, aos produzidos por empresas brasileiras de capital nacional, observada a seguinte ordem:

I- bens e serviços com tecnologia desenvolvida no País;

II- bens e serviços produzidos no País, com significativo valor agregado local.

§ 1º Na hipótese da empresa brasileira de capital nacional não vir a ser objeto desta preferência, dar-se-á aos bens e serviços fabricados no País preferência em relação aos importados, observado o disposto no § 2º deste artigo.

§ 2º Para o exercício desta preferência, levar-se-á em conta condições equivalentes de prazo de entrega, suporte de serviços, qualidade, padronização, compatibilidade e especificação de

desempenho e preço.

Art. 4º Para as empresas que cumprirem as exigências para o gozo de benefícios, definidos nesta Lei, e, somente para os bens de informática e automação fabricados no País, com níveis de valor agregado local compatíveis com as características de cada produto, serão estendidos pelo prazo de sete anos, a partir de 29 de outubro de 1992, os benefícios de que trata a Lei n.º 8.191, de 11 de junho de 1991.

Parágrafo Único A relação dos bens de que trata este artigo será definida pelo Poder Executivo, por proposta do CONIN, tendo como critério, além do valor agregado local, indicadores de capacitação tecnológica, preço, qualidade e competitividade internacional.

Art. 5º As empresas brasileiras de capital nacional produtoras de bens e serviços de informática e automação terão prioridade nos financiamentos diretos concedidos por instituições financeiras federais ou, nos indiretos, através de repasse de fundos administrados por aquelas instituições, para custeio dos investimentos em ativo fixo, ampliação e modernização industrial.

Art. 6º As empresas que tenham como finalidade, única ou principal, a produção de bens e serviços de informática no País deduzirão, até o limite de 50% (cinquenta por cento) do Imposto sobre a Renda e Proventos de qualquer natureza devido, o valor devidamente comprovado das despesas realizadas no País, em atividades de pesquisa e desenvolvimento, diretamente ou em convênio com outras empresas, centros ou institutos de pesquisa ou entidades brasileiras de ensino, oficiais ou reconhecidas.

Art. 7º As pessoas jurídicas poderão deduzir até 1% (um por cento) do imposto de renda devido, desde que apliquem diretamente, até o vencimento da cota única ou da última cota do imposto, igual importância em ações novas, inalienáveis pelo prazo de dois anos, de empresas brasileiras de capital nacional de direito privado que tenham como atividade, única ou principal, a produção de bens e serviços de informática, vedadas as aplicações em empresas de um mesmo conglomerado econômico.

Art. 8º São isentas do Imposto sobre Produtos Industrializados IPI as compras de máquinas, equipamentos, aparelhos e instrumentos produzidos no País, bem como suas partes e peças de reposição, acessórios, matérias-primas e produtos intermediários realizadas pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico CNPq e por entidades sem fins lucrativos ativas no fomento, na coordenação ou na execução de programa de pesquisa científica ou de ensino devidamente credenciadas naquele Conselho.

Parágrafo Único São asseguradas a manutenção e a utilização do crédito do Imposto sobre Produtos Industrializados IPI a matérias-primas, produtos intermediários e material de embalagem empregados na industrialização dos bens de que trata este artigo.

Art. 9º Na hipótese do não cumprimento, por empresas produtoras de bens e serviços de informática, das exigências para gozo dos benefícios de que trata esta Lei, poderá ser suspensa a sua concessão, sem prejuízo do ressarcimento dos benefícios anteriormente usufruídos, atualizados, e acrescidos de multas pecuniárias aplicáveis aos débitos fiscais relativos aos tributos da mesma natureza.

Art. 10 Os incentivos fiscais previstos nesta Lei, salvo quando nela especificado em contrário (art. 4º), vigorarão até o exercício de 1997 e entrarão em vigência a partir da sua publicação, excetuados os constantes do seu art. 6º e aqueles a serem usufruídos pelas empresas fabricantes de bens e serviços de informática que não preencham os requisitos do art. 1º, cujas vigências ocorrerão, respectivamente, a partir de 1º de janeiro de 1992 e 29 de outubro de 1992.

Parágrafo Único (VETADO)

Art. 11 Para fazer jus aos benefícios previstos nesta Lei, as empresas que tenham como finalidade a produção de bens e serviços de informática deverão aplicar, anualmente, no mínimo 5% (cinco por cento) do seu faturamento bruto no mercado interno decorrente da comercialização de bens e serviços de informática (deduzidos os tributos correspondentes a tais comercializações), em atividades de pesquisa e desenvolvimento a serem realizadas no País, conforme projeto elaborado pelas próprias empresas.

Parágrafo Único No mínimo dois por cento do faturamento bruto mencionado no caput deste artigo deverão ser aplicados em convênio com centros ou institutos de pesquisa ou entidades

brasileiras de ensino, oficiais ou reconhecidas.

Art. 12 Para os efeitos desta Lei não se considera como atividade de pesquisa e desenvolvimento a doação de bens e serviços de informática.

Art. 13 (VETADO)

Art. 14 Compete à Secretaria de Ciência e Tecnologia:

I- prestar apoio técnico e administrativo ao CONIN;

II- baixar, divulgar e fazer cumprir as resoluções do CONIN;

III- elaborar a proposta do Plano Nacional de Informática e Automação, submetê-la ao CONIN e executá-la na sua área de competência;

IV- adotar as medidas necessárias à execução da Política Nacional de Informática, no que lhe couber;

V- analisar e decidir sobre os projetos de desenvolvimento e produção de bens de informática;

VI- manifestar-se, previamente, sobre as importações de bens e serviços de informática.

Parágrafo Único A partir de 29 de outubro de 1992, cessam as competências da Secretaria da Ciência e Tecnologia no que se refere à análise e decisão sobre os projetos de desenvolvimento e produção de bens de informática, bem como a anuência prévia sobre as importações de bens e serviços de informática, previstas nos incisos V e VI deste artigo.

Art. 15 Na ocorrência de prática de comércio desleal, vedada nos acordos e convenções internacionais, o Poder Executivo poderá, "ad referendum" do Congresso Nacional, adotar restrições às importações de bens e serviços produzidos por empresas do país infrator.

Art. 16 (VETADO)

Art. 17 Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário, especialmente, os artigos 6º e seus §§, 8º e incisos, 11 e seu parágrafo único, 12 e seus §§, 13, 14 e seu parágrafo único, 15, 16, 18, 19 e 21 da Lei n.º 7.232, de 29 de outubro de 1984, o Decreto lei n.º 2.203, de 27 de dezembro de 1984, bem como, a partir de 29 de outubro de 1992, os arts. 9º e 22 e seus §§ da Lei n.º 7.232, de 29 de outubro de 1984.

Brasília, em 23 de outubro de 1991; 170º da Independência e 103º da República

FERNANDO COLLOR

Jarbas Passarinho

Marcílio Marques Moreira

Publicada no D.O.U de 24.10.91, Seção I, Pág. 23433.

REGULAMENTAÇÃO DA LEI N.º 8248 ATRAVÉS DO DECRETO 792/93

DECRETO N.º 792, DE 2 DE ABRIL DE 1993.

Regulamenta os arts. 2º, 4º, 6º, 7º e 11 da Lei n.º 8.248, de 23 de outubro de 1991, nas condições que especifica e dá outras providências.

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA, no uso da atribuição que lhe confere o art. 84, inciso IV, da Constituição, e tendo em vista as disposições das Leis n.ºs 7.232, de 29 de outubro de 1984 e 8.191, de 11 de junho de 1991, e do II Plano Nacional de Informática e Automação PLANIN, aprovado pela Lei n.º 8.244, de 16 de outubro de 1991,

DECRETA:

CAPÍTULO I

Dos Incentivos Fiscais

Art. 1º São isentos do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI), até 29 de outubro de 1999, com fundamento no disposto no art. 1º da Lei n.º 8.191, de 11 de junho de 1991, e no art. 4º da Lei n.º 8.248, de 23 de outubro de 1991, os bens de informática e automação, com níveis de valor agregado local compatíveis com as características de cada produto, fabricados no País por empresas que cumpram as exigências estabelecidas nos arts. 2º ou 11 do último diploma legal, e os respectivos acessórios, sobressalentes e ferramentas que, em quantidade normal, acompanham aqueles bens.

Parágrafo Único. São asseguradas a manutenção e a utilização do crédito do IPI relativo a

matérias-primas, produtos intermediários e materiais de embalagem empregados na industrialização dos bens referidos no "caput" deste artigo, conforme previsto no art. 1º, § 2º, da Lei n.º 8.191/91.

Art. 2º As empresas que tenham como finalidade, única ou principal, a produção de bens e serviços de informática e automação no País, deduzirão, até o limite de cinquenta por cento do Imposto sobre a Renda e Proventos de qualquer natureza devido, o valor devidamente comprovado dos dispêndios realizados, no País, em atividades de pesquisa e desenvolvimento em informática e automação, diretamente ou em convênio com outras empresas, centros ou institutos de pesquisa ou entidades brasileiras de ensino, oficiais ou reconhecidas, sem prejuízo da dedutibilidade desses dispêndios como despesa operacional.

Parágrafo Único. O benefício previsto neste artigo poderá ser usufruído, a partir de 1º de janeiro de 1992 até 31 de dezembro de 1997, pelas empresas que preencham os requisitos estabelecidos no art. 1º da Lei n.º 8.248/91 e, a partir de 29 de outubro de 1992 até 31 de dezembro de 1997, pelas empresas que não preencham àqueles requisitos.

Art. 3º As pessoas jurídicas poderão deduzir até um por cento do Imposto de Renda devido, em cada período de apuração de 1992 a 1997, inclusive, desde que apliquem diretamente, até a data de entrega da Declaração Anual, igual importância em ações novas de emissão de sociedades por ações, que preencham os requisitos do art. 1º da Lei n.º 8.248/91 e tenham como atividade, única ou principal, a produção de bens e serviços de informática e automação, vedadas as aplicações em empresas que integram o mesmo conglomerado econômico do investidor.

§ 1º A dedução do imposto de que trata este artigo também é aplicável à subscrição de ações novas oriundas do exercício de bônus de subscrição.

§ 2º As ações subscritas não poderão ser alienadas durante o prazo de dois anos, a contar da data de subscrição.

§ 3º A sociedade emissora das ações e a pessoa jurídica investidora serão havidas como integrantes de um mesmo conglomerado econômico, para os efeitos deste artigo, quando ambas tiverem acionista controlador comum, entendendo-se por acionista controlador a pessoa natural ou jurídica, ou o grupo de pessoas vinculadas por acordo de voto, que é titular de ações que assegurem a maioria absoluta dos votos do capital social.

§ 4º As sociedades por ações fechadas somente poderão captar recursos incentivados, por subscrição particular, quando não se utilizem, para esse fim, de material publicitário, de serviços de terceiros desvinculados da companhia ou de integrantes do sistema de distribuição de valores mobiliários.

§ 5º Caso pretendam captar recursos incentivados por subscrição pública, as sociedades referidas no parágrafo anterior deverão requerer previamente à Comissão de Valores Mobiliários CVM o registro de companhia aberta para negociação em Bolsas de Valores ou em balcão e o registro de distribuição pública.

CAPÍTULO II

Da Concessão Dos Incentivos

Art. 4º Para ter direito à fruição dos benefícios previstos nos artigos anteriores, a empresa produtora de bens e serviços de informática e automação deverá requerer ao Ministério da Ciência e Tecnologia MCT:

I- a concessão do incentivo de que trata o art. 1º para os bens de sua fabricação, justificando seu enquadramento nos critérios estabelecidos no art. 6º, § 1º;

II- a sua habilitação para fruição do incentivo a que se refere o art. 2º, comprovando que atende às condições estabelecidas no art. 12;

III- a sua habilitação à captação de recursos decorrentes do incentivo previsto no art. 3º, comprovando sua condição de sociedade por ações que preencha os requisitos do art. 1º da Lei n.º 8.248/91 e que tenha como atividade, única ou principal, a produção de bens e serviços de informática e automação nos termos do disposto no art. 12.

Parágrafo Único. Os requerimentos deverão ser elaborados em conformidade com as instruções baixadas pelo MCT.

Art. 5º Comprovado o atendimento das condições a que se referem os incisos II e III do artigo anterior, será publicada no Diário Oficial da União portaria conjunta do MCT e

Ministério da Fazenda MINIFAZ certificando a habilitação da empresa à fruição do incentivo referido no art. 2º ou à captação dos recursos incentivados previstos no art. 3º.

Art. 6º A relação dos bens, identificando o produto e seu fabricante, que farão jus ao benefício previsto no art. 1º, será definido pelo Poder Executivo, através de portaria conjunta do MCT e MINIFAZ, por proposta do Conselho Nacional de Informática e Automação CONIN.

§ 1º Para incluir um produto na relação de bens de que trata o "caput" deste artigo, o CONIN deverá considerar, cumulativamente ou não, além do valor agregado local, de acordo com o estabelecido em portaria conjunta do MCT e do Ministério da Indústria, do Comércio e do Turismo, os seguintes indicadores:

- a) qualidade, considerando a observância às normas nacionais ou internacionais ou aos padrões aplicáveis ao produto e ao processo produtivo, a existência de certificação do bem por laboratórios credenciados e o prazo de garantia oferecido;
- b) preço, sem IPI e ICMS, considerando sua compatibilidade com o preço internacional do similar importado, definido este como sendo o preço CIF acrescido de Imposto de Importação, despesas alfandegárias e de transporte no território nacional;
- c) competitividade internacional, tendo em vista o volume de exportação do produto e da empresa;
- d) capacitação tecnológica da empresa, considerando o volume de recursos financeiros, materiais e humanos alocados às atividades de pesquisa e desenvolvimento e os dispêndios realizados com os programas de formação e desenvolvimento de recursos humanos.

§ 2º As notas fiscais relativas à comercialização dos bens referidos no art. 1º deverão fazer expressa referência à portaria conjunta de que trata este artigo.

CAPÍTULO III

Das Obrigações da Beneficiária

Art. 7º Para fazer jus aos benefícios previstos nos arts. 1º a 3º, as empresas que tenham como finalidade a produção de bens e serviços de informática e automação deverão aplicar, em cada ano-calendário, cinco por cento, no mínimo, do seu faturamento bruto decorrente da comercialização, no mercado interno, de bens e serviços de informática e automação, deduzidos os tributos incidentes, em atividades de pesquisa e desenvolvimento em informática e automação a serem realizadas no País, conforme projeto elaborado pelas próprias empresas.

§ 1º No mínimo dois por cento do faturamento bruto mencionado no "caput" deste artigo deverão ser aplicados, em cada ano-calendário, em convênios, com centros ou institutos de pesquisa ou entidades brasileiras de ensino, oficiais ou reconhecidas, definidos no art. 13.

§ 2º Na eventualidade de a aplicação prevista no "caput" deste artigo não atingir o mínimo nele fixado e sem prejuízo do disposto no § 1º, o valor residual, corrigido monetariamente e acrescido de doze por cento, deverá ser obrigatoriamente aplicado no ano-calendário seguinte, respeitada a aplicação normal correspondente a esse mesmo período.

Art. 8º Para fazer jus aos benefícios previstos nos arts. 1º e 2º, as empresas que não preencham os requisitos do art. 1º da Lei n.º 8.248/91 deverão realizar programas de efetiva capacitação do seu corpo técnico nas tecnologias de produto e de processo de produção, bem como programas progressivos de exportação de bens e serviços de informática e automação, sem prejuízo do disposto no art. 7º.

§ 1º Para cumprimento do programa de exportação referido no "caput" deste artigo, a empresa deverá, em cada ano-calendário, apresentar balanço comercial positivo, assim entendido como a diferença entre valor da exportação e da importação de bens e serviços de informática e automação, incluindo suas partes e peças, ou auferir receita de exportação igual, no mínimo, ao valor do incentivo de que trata o art. 1º.

§ 2º Caso a empresa não cumpra o programa de exportação, na forma prevista no parágrafo anterior, o valor residual, corrigido monetariamente e acrescido de doze por cento, será deduzido do resultado do balanço comercial ou da receita de exportação correspondente ao ano-calendário subsequente, sem prejuízo do que dispõe o § 1º deste artigo.

Art. 9º A empresa beneficiária deverá, até a data fixada para a entrega da Declaração Anual, encaminhar ao MCT os relatórios demonstrativos do cumprimento, no ano anterior, das

obrigações estabelecidas nos arts. 7º e 8º.

§ 1º As aplicações de que tratam o "caput" do art. 7º e seu § 1º deverão corresponder ao faturamento ocorrido a partir do início do mês da primeira fruição do benefício até o encerramento do correspondente ano-calendário, adotando-se esse mesmo período para o balanço comercial de que trata o art. 8º, §1º.

§ 2º Os relatórios demonstrativos serão apreciados pelo MCT e MINIFAZ que publicarão o resultado da sua análise no Diário Oficial da União.

§ 3º Além dos relatórios especificados no "caput" deste artigo a empresa beneficiária deverá enviar ao MCT, no mesmo prazo:

a) relatórios demonstrativos do faturamento decorrente da comercialização, no ano anterior, de bens contemplados com o incentivo do art. 1º e do atendimento às condições estabelecidas no art. 6º, § 1º;

b) relatórios de execução físico-financeira das atividades de pesquisa e desenvolvimento realizados no ano anterior e demonstrativo do atendimento às condições estabelecidas no art. 12, se beneficiária do incentivo referido no art. 2º;

c) relatórios demonstrativos dos recursos captados no ano anterior e do atendimento às condições a que se refere o art. 4º, III, se habilitada à captação dos recursos de que trata o art. 3º.

§ 4º Os relatórios referidos neste artigo deverão ser elaborados em conformidade com as instruções baixadas pelo MCT, de acordo com a orientação do CONIN.

CAPÍTULO IV

Das Penalidades

Art. 10. A empresa que deixar de atender aos requisitos referidos no art. 4º ou descumprir as exigências estabelecidas nos arts. 7º a 9º perderá o direito à fruição dos benefícios, sem prejuízo do ressarcimento previsto no art. 9º da Lei n.º 8.248/91.

CAPÍTULO V

Do Acompanhamento e Avaliação

Art. 11. Caberá ao CONIN, sem prejuízo das atribuições de outros órgãos da Administração Pública, realizar o acompanhamento e a avaliação da utilização dos incentivos referidos nos arts. 1º a 3º, da execução das atividades de pesquisa e desenvolvimento de que tratam os arts. 2º e 7º e dos programas especificados no art. 8º, bem como fiscalizar o cumprimento das obrigações estabelecidas neste Decreto.

CAPÍTULO VI

Das Disposições Gerais

Art. 12. Para os efeitos deste Decreto, considera-se como empresa que tenha por finalidade ou atividade, única ou principal, a produção de bens e serviços de informática e automação aquela que tenha tal finalidade ou atividade por objeto social e cujo faturamento bruto, proveniente da comercialização dos referidos bens e serviços por esta produzidos ou prestados, seja, no ano-calendário imediatamente anterior, superior ao faturamento bruto decorrente da comercialização de outros bens e serviços, deduzidos, em ambos os casos, os tributos incidentes.

Parágrafo Único. Para os efeitos deste artigo, entende-se por serviços de informática e automação:

a) a programação e análise de sistemas de tratamento digital da informação;

b) o serviço de entrada de dados, de processamento de dados e de administração de recursos computacionais;

c) os serviços relacionados com sistemas de tratamento digital da informação: serviços de informação que utilizem técnicas de banco de dados, de videotexto e de mensagem eletrônica; planejamento, pesquisa, projeto, consultoria, engenharia, inclusive engenharia de integração, e auditoria técnica em informática e automação; assistência e manutenção técnica em informática e automação; treinamento em informática e automação; e outros correlatos;

d) a comercialização de programas de computador de produção própria.

Art. 13. Para os fins deste Decreto, entende-se por centros ou institutos de pesquisa ou entidades brasileiras de ensino, oficiais ou reconhecidas:

I- os centros ou institutos de pesquisa mantidos por órgãos e entidades da Administração

Pública, direta e indireta, as fundações instituídas e mantidas pelo Poder Público e as demais organizações sob o controle direto ou indireto da União, Distrito Federal, Estados ou Municípios, que exerçam as atividades de pesquisa e desenvolvimento em informática e automação;

II- os centros ou institutos de pesquisa de direito privado que exerçam as atividades de pesquisa e desenvolvimento em informática e automação e preencham os seguintes requisitos:

- a) não distribuírem qualquer parcela de seu patrimônio ou de suas rendas, a título de lucro ou participação no resultado, por qualquer forma, aos seus titulares;
- b) aplicarem integralmente, no País, os seus recursos na manutenção dos seus objetivos institucionais;
- c) destinarem a entidade congênere, que atenda aos requisitos aqui previstos, o seu patrimônio em caso de dissolução;

III- as entidades brasileiras de ensino reconhecidas pelo Ministério da Educação e Desporto e que atendam ao disposto no art. 213, I e II, da Constituição Federal, ou sejam mantidas pelo Poder Público conforme definido no inciso I.

Art. 14. Para os efeitos deste Decreto, consideram-se atividades de pesquisa e desenvolvimento:

I- pesquisa: trabalho teórico ou experimental realizado de forma sistemática para adquirir novos conhecimentos visando a atingir um objetivo específico, descobrir novas aplicações ou obter uma ampla e precisa compreensão dos fundamentos subjacentes aos fenômenos e fatos observados sem prévia definição para o aproveitamento prático dos resultados desse trabalho;

II- desenvolvimento: trabalho sistemático utilizando o conhecimento adquirido na pesquisa ou experiência prática para desenvolver novos materiais, produtos ou dispositivos, implementar novos processos, sistemas ou serviços ou, então, para aperfeiçoar os já produzidos ou implantados, incorporando características inovadoras;

III- treinamento em ciência e tecnologia: treinamento especializado de nível médio ou superior, bem como aperfeiçoamento e pós-graduação de nível superior;

IV- serviço científico e tecnológico: serviços de assessoria ou consultoria, de estudos prospectivos, de ensaios, normalização, metrologia ou qualidade, assim como os prestados por centros de informação e documentação;

V- sistema da qualidade: programas de capacitação e certificação que objetivem a implantação de programas de gestão e garantia de qualidade.

§ 1º Serão enquadrados como dispêndios de pesquisa e desenvolvimento os gastos realizados na execução ou contratação das atividades especificadas no "caput" deste artigo, referentes a:

- a) aquisição ou uso de programas de computador, de máquinas, equipamentos, aparelhos e instrumentos, seus acessórios, sobressalentes e ferramentas, assim como de instalações;
- b) obras civis;
- c) recursos humanos, diretos e indiretos;
- d) aquisição de livros e periódicos;
- e) materiais de consumo;
- f) viagens;
- g) treinamento;
- h) serviços de terceiros;
- i) participação, inclusive na forma de aporte de recursos financeiros, na execução de programas e projetos de interesse nacional considerados prioritários pelo MCT;
- j) pagamentos efetuados a título de "royalties", assistência técnico-científica, serviços especializados e assemelhados, na transferência de tecnologia desenvolvida conforme disposto no "caput" deste artigo, por centros ou institutos de pesquisa e entidades brasileiras de ensino que atendam ao disposto no artigo anterior.

§ 2º O montante da aplicação de que trata o art. 7º, § 1º, refere-se à parcela relativa ao pagamento dos dispêndios e remunerações das instituições de ensino ou pesquisa efetuados pela empresa, excluindo-se os demais gastos, próprios ou contratados com outras empresas, realizados no âmbito do convênio.

§ 3º Para os efeitos deste decreto, não se considera como atividade de pesquisa e

desenvolvimento a doação de bens e serviços de informática e automação.

§ 4º Os dispêndios efetuados na aquisição ou uso de bens e serviços fornecidos pela(s) empresa(s) participante(s), necessários à realização das atividades de pesquisa e desenvolvimento de que trata este artigo, poderão ser computados, para a apuração do montante de gastos, pelos seus valores de custo ou, alternativamente, pelos valores correspondentes a cinquenta por cento dos preços de venda ou de aluguel ou cessão de direito de uso relativo ao período de uso dos mesmos, vigentes, na ocasião, para usuário final.

Art. 15. Para as finalidades previstas neste Decreto, consideram-se bens e serviços de informática e automação aqueles ligados ao tratamento racional e automático da informação, nos termos do art. 3º da Lei n.º 7.232, de 29 de outubro de 1984.

Art. 16. Para apuração dos valores monetários referidos neste Decreto deverá ser utilizada a Unidade Fiscal de Referência diária UFIR, efetuando-se a conversão pelo valor desta no último dia do mês a que corresponder o evento.

Art. 17. O MCT e o MINIFAZ poderão expedir instruções complementares à execução deste Decreto.

Art. 18. O MCT, ouvido os Ministérios afetos à matéria, poderá, "ad referendum" do CONIN, tomar as decisões necessárias ao cumprimento deste Decreto.

Art. 19. Este Decreto entra em vigor na data de sua publicação.

Art. 20. Fica revogado o Decreto n.º 574, de 23 de junho de 1992.

Brasília, 02 de abril de 1993; 172º da Independência e 105º da República.

ITAMAR FRANCO

Eliseu Resende

José Eduardo de Andrade Vieira

José Israel Vargas

Publicado no DOU de 05.04.93, Seção I, págs. 4.301 a 4.304

PORTARIA INTERMINISTERIAL N.º 101, DE 7 DE ABRIL DE 1993.

O MINISTRO DE ESTADO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA E O MINISTRO DE ESTADO DA INDÚSTRIA, DO COMÉRCIO E DO TURISMO, no uso das atribuições que lhes são conferidas pelo art. 87, parágrafo único, inciso II, da Constituição, e tendo em vista o disposto no art. 4º da Lei n.º 8.248, de 23 de outubro de 1991, e no art. 6º, § 1º, do Decreto n.º 792, de 2 de abril de 1993, resolvem:

Art. 1º Estabelecer que, para os efeitos do disposto no art. 4º da Lei n.º 8.248, de 23 de outubro de 1991, os bens de informática e automação, produzidos no País, possuem valor agregado local se atenderem o seguinte processo produtivo:

- a) montagem e soldagem de todos os componentes nas placas de circuito impresso;
- b) montagem das partes elétricas e mecânicas, totalmente desagregadas, em nível básico de componentes;
- c) integração das placas de circuito impresso e das partes elétricas e mecânicas na formação do produto final, montadas de acordo com os itens "a" e "b" acima;
- d) gestão da qualidade e produtividade do processo e do produto final, envolvendo, inicialmente, a inspeção de matérias-primas, produtos intermediários, materiais secundários e de embalagem, o controle estatístico do processo, os ensaios e medições e a qualidade do produto final, ressalvado o atendimento ao disposto no art. 2º desta Portaria.

§ 1º Ficam temporariamente dispensados da montagem os seguintes módulos ou subconjuntos:

- a) mecanismos para impressoras do tipo não impacto ("engine");
- b) mecanismos para aparelhos de telefac-símile e "scanner";
- c) placas de circuito impresso montadas com componentes SMD ("Surface Mounted Device") ou outras com tecnologias não disponíveis, para produtos definidos em ato conjunto do Ministério da Indústria, do Comércio e do Turismo e Ministério da Ciência e Tecnologia, a ser baixado em até 120 (cento e vinte) dias a contar da data de publicação desta Portaria.

§ 2º Para o cumprimento do disposto neste artigo será admitida a utilização de subconjuntos

montados no País, por terceiros, desde que a produção dos mesmos atenda o estabelecido nas alíneas "a" e "b" do "caput".

§ 3º O valor agregado local para os componentes semicondutores e dispositivos optoeletrônicos, produzidos no País, será fixado em Portaria específica.

Art. 2º As empresas produtoras de bens de informática e automação que usufruírem da isenção do Imposto sobre Produtos Industrializados deverão implantar, no prazo de 24 meses, contado da aprovação do benefício, sistema de qualidade baseado nas normas da série 19000 da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT.

Parágrafo único. Para permitir o acompanhamento da implantação das normas técnicas da Série 19000, a que se refere o "caput" deste artigo, as empresas deverão encaminhar ao Ministério da Ciência e Tecnologia laudo técnico expedido por entidade credenciada pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial - INMETRO.

Art. 3º As empresas produtoras de placas de circuito impresso montadas, que atenderem ao disposto nesta Portaria, poderão fazer jus à isenção prevista no art. 4º da Lei n.º 8.248, de 23 de outubro de 1991, somente as placas destinadas a bens de informática e automação.

Art. 4º Caracterizada a necessidade de alteração do processo produtivo fixado no art. 1º desta Portaria, decorrente de fatores técnicos ou econômicos, devidamente comprovados, poderá ser suspensa temporariamente ou modificada a realização de suas etapas.

Art. 5º Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

JOSÉ ISRAEL VARGAS

JOSÉ EDUARDO DE ANDRADE VIEIRA

Publicada no D.O.U. de 12.04.93, Seção I, Págs. 4624 e 4625.

PORTARIA N.º 108, DE 07 DE ABRIL DE 1993.

O MINISTRO DE ESTADO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA, no uso das atribuições que lhe são conferidas pelo art. 87, parágrafo único, inciso II, da Constituição e tendo em vista o disposto no art. 4º, parágrafo único do Decreto n.º 792, de 2 de abril de 1993,

RESOLVE:

Art. 1º O requerimento para a fruição dos incentivos previstos nos arts. 4º, 6º e 7º da Lei 8.248, de 23 de outubro de 1991, regulamentados pelo Decreto n.º 792/93, deverá ser formulado segundo roteiro aprovado por este Ministério, o qual será fornecido pela Secretaria de Política de Informática e Automação SEPIN, mediante solicitação do interessado.

Art. 2º Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

Art. 3º Fica revogada a Portaria SCT/PR n.º 387, de 7 de julho de 1992.

JOSÉ ISRAEL VARGAS

Publicada no D.O.U de 12.04.93, Seção I, pág. 4.625.

PORTARIA INTERMINISTERIAL N.º 131, DE 13 DE MAIO DE 1993.

OS MINISTROS DE ESTADO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA E DA INDÚSTRIA, DO COMÉRCIO E DO TURISMO, no uso das atribuições que lhes são conferidas pelo art. 87, parágrafo único, inciso II, da Constituição, e tendo em vista o disposto no art. 4º da Lei n.º 8.248, de 23 de outubro de 1991, e no art. 6º, § 1º, do Decreto n.º 792, de 2 de abril de 1.993,

RESOLVEM:

Art. 1º O § 1º do art. 1º da Portaria Interministerial MCT/MICT n.º 101, de 7 de abril de 1993, passa a vigorar com a seguinte redação:

"§ 1º Ficam temporariamente dispensados da montagem local os seguintes módulos ou subconjuntos:

- a) mecanismos para impressoras do tipo não impacto ("engine");
- b) mecanismos para "facsimile" e "scanner";

c) teclado e visor para "fac-símile";

d) visor de cristal líquido ou plasma para microcomputador portátil."

Art. 2º Para atendimento ao processo valor agregado local definido na Portaria Interministerial MCT/MICT n.º 101/93, ficam dispensados da montagem, até 31 de dezembro de 1993, os seguintes módulos:

a) placa de circuito impresso para produção de "fac-símile" e microcomputador portátil;

b) teclado para produção de microcomputador portátil.

Parágrafo Único. A dispensa a que se refere o "caput" deste artigo aplica-se somente aos módulos que integram produtos comercializados até 28 de fevereiro de 1994.

Art. 3º Para os efeitos desta Portaria, microcomputadores portáteis são aqueles que incorporam no mesmo corpo ou gabinete uma unidade central de processamento, visor de cristal líquido ou plasma, teclado e bateria, possuindo peso inferior a 3,5 Kg.

Art. 4º Não descaracteriza o atendimento ao valor agregado local definido na Portaria Interministerial MCT/MICT n.º 101/93 a inclusão em um mesmo corpo ou gabinete, de um bem de informática, de unidades de discos magnéticos, ópticos e fonte de alimentação que não tenham cumprido o valor agregado definido na referida Portaria.

Art. 5º Para a produção de unidades digitais de processamento, mono-usuárias, monoprocessadas e montadas em um mesmo corpo ou gabinete (NBM/SH: 8471.91.0100), a operação mencionada no item "a" do art. 1º da Portaria Interministerial MCT/MICT n.º 101/93 ficará atendida se as placas de circuito impresso destas unidades implementarem as funções de processamento e memória e as seguintes interfaces: serial, paralela, de unidades de discos magnéticos, de teclado e de vídeo, cumulativamente.

§ 1º Quando as unidades digitais de processamento incorporarem, no mesmo corpo ou gabinete, placas de circuito impresso que implementam funções de rede local ou emulação de terminal, estas placas também deverão atender ao disposto no item "a" do art. 1º da Portaria Interministerial MCT/MICT n.º 101/93.

§ 2º No caso de unidades digitais de processamento do tipo "diskless", destinadas à interconexão em redes locais, a montagem da placa que implementa a interface de rede local poderá substituir a montagem das placas que implementam as interfaces serial, paralela e de unidades de discos magnéticos.

Art. 6º Para a produção de bens de informática fica dispensado o atendimento à operação mencionada no item "a" do art. 1º da Portaria Interministerial MCT/MICT n.º 101/93, para as placas de circuito impresso montadas, cujas guias de importação tenham sido emitidas até 31 de março de 1993.

Parágrafo Único. O disposto no "caput" deste artigo aplica-se somente aos bens de informática comercializados até 30 de setembro de 1993.

Art. 7º Permanece em vigor a necessidade de atendimento das demais condições mencionadas na Portaria Interministerial MCT/MICT n.º 101/93.

Art. 8º Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

JOSÉ ISRAEL VARGAS

JOSÉ EDUARDO DE ANDRADE VIEIRA

Publicada no D.O.U de 14.05.93, Seção I, Pág. 6505.