

S  
UFRJ/IE  
TD403

ns 208109

UNIVERSIDADE FEDERAL  
DO RIO DE JANEIRO

INSTITUTO DE ECONOMIA

*Alianças estratégicas internacionais e  
transferência de tecnologia para o Brasil*

nº 403

Victor Prochnik

Textos para Discussão

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE ECONOMIA

*Alianças estratégicas internacionais e transferência de tecnologia  
para o Brasil<sup>1</sup>*

nº 403

Victor Prochnik



43 - 016822

Novembro de 1997

---

<sup>1</sup> Agradeço os comentários de Fábio S. Erber, Carlos Alberto Nunes Cosenza, Fátima Janine Gaio, Luis Carlos Delorme Prado, Sílvia T. Frick e Márcio Wohlers. Apenas o autor, entretanto, é responsável pelos erros remanescentes.

Diretor Geral: Prof. Carlos Lessa  
Diretor Adj. de Graduação: Prof. René Louis de Carvalho  
Diretor Adj. de Pós-graduação: Prof. Carlos A. de Medeiros  
Diretor Adj. de Pesquisa: Prof. José E. Cassiolato  
Diretor Adj. Administrativo: Prof. Adilson de Oliveira  
Coordenador de Publicações: Prof. David Kupfer  
Projeto gráfico: Ana Lucia Ribeiro  
Editoração: Jorge Amaro  
Geórgia Britto  
Revisão: Janaina Medeiros  
Secretária: Joseane de O. Cunha  
Impressão: Paulo Wilson de Novais

adm 210447

UFRJ/CCJE/BIBLIOTECA EUGENIO GUDIN

DATA: 22.19.198

Ficha catalográfica

REGISTRO N.

502584-2

PROCHNIK, Victor

S  
UFRJ/IE  
TD 403

ms 208109

Alianças estratégicas internacionais e transferência de tecnologia para o Brasil./ Victor prochnik. -- Rio de Janeiro: UFRJ/IE, 1997.

43p.; 21cm. -- (Texto para Discussão. IE/UFRJ; nº 403)

1. Transferência de Tecnologia. 2. Alianças Internacionais.  
I. título. II. série.

O Programa Editorial do IE/UFRJ (sucessor dos Programas Editoriais do IEI e da FEA/UFRJ), através das séries "TEXTOS PARA DISCUSSÃO", "TEXTOS DIDÁTICOS" e "DOCUMENTOS", publica artigos, ensaios, material de apoio aos cursos de graduação e pós-graduação e resultados de pesquisas produzidos por seu corpo docente.

Essas publicações, assim como mais informações, encontram-se disponíveis na livreria do Instituto de Economia, Av. Pasteur, 250 sala 4 (1º andar)-Praia Vermelha-CEP: 22290-240/C.P. 56028-Telefone: 295-1447, ramal 224; Fax 541-8148, A/c Sra. Joseane de O. Cunha.

## SUMÁRIO

|   |    |
|---|----|
| 1. Introdução   | 5  |
| 2. Redes de firmas - Definição e Taxinomias   | 6  |
| 3. Inovação sistêmica e transferência de tecnologia   | 11 |
| 4. Formatos organizacionais para a inovação sistêmica e barreiras à transferência de tecnologia | 17 |
| 5. Sucesso x insucesso em alianças estratégicas   | 26 |
| 6. Alianças estratégicas: o caso brasileiro   | 31 |
| 7. Notas  | 38 |
| 8. Bibliografia   | 38 |
| Últimos Textos Publicados   | 43 |

## 1. INTRODUÇÃO

Este trabalho apresenta o modelo de transferência de tecnologia em rede de firmas e discute os resultados obtidos, na literatura internacional, sobre transferência internacional de tecnologia para o Brasil (neste artigo, os termos "redes de firmas" e "alianças entre firmas" são sinônimos).

Para discutir questões relacionadas à transferência de tecnologia, é necessário compreender o padrão atual de geração e transmissão de tecnologia, a inovação sistêmica. A inovação sistêmica emerge como uma resultante da complementaridade entre tecnologias diferentes, particularmente sob o efeito do impacto e uso das tecnologias da informação (TI). Procura-se mostrar, neste trabalho, a adequação deste padrão de pesquisa e desenvolvimento, inovação e difusão a um formato organizacional crescentemente utilizado, as redes de firmas para inovação.

Quanto aos estudos empíricos, o artigo comenta, ao final, os resultados obtidos por diversos trabalhos. Em particular, procura-se debater os resultados alcançados por Vonortas e Safioleas (1997, pag. 658): "Nós encontramos que o crescimento significativo das alianças entre firmas, em tecnologias da informação, em todo mundo, foi acompanhado por um crescimento ainda mais rápido das alianças com países em desenvolvimento participantes." Outro resultado interessante é "Alianças parecem oferecer uma solução viável no médio prazo, para um número de firmas dos países em desenvolvimento tentando um *upgrade* de montadores de produtos de TI para *designers* originais" - Vonortas & Safioleas (1997, pag. 668).

O Brasil, para os autores mencionados, é um dos países em que se verifica este rápido crescimento. A análise desenvolvida, na última seção deste artigo, procura mostrar que outras evidências disponíveis não autorizam até o momento, a conclusão de que as alianças são, ou mesmo possam vir a ser, dentro das tendências atuais, um instrumento de up-grade técnico significativo da firmas.

## 2. REDES DE FIRMAS - DEFINIÇÃO E TAXINOMIAS

A noção de redes de firmas para inovação se refere a um formato organizacional para execução de um acordo de longo prazo, entre empresas, caracterizada pela extensão das atividades conjuntas de P&D' entre seus membros, sendo esperado que o acordo modifique a posição de longo prazo no mercado de pelo menos um dos participantes – Duysters & Hagedoorn (1996, pag. 4).

O conceito de redes, como um conceito ainda recente, é relativamente vago e é usado em um variado conjunto de circunstâncias empíricas. Nesta contingência, os autores procuram se aproximar de definições mais precisas, através da apresentação de taxonomias das redes de firmas e/ou situando-as historicamente. Britto (1996), encontrou 22 taxonomias diferentes, sobre redes de todos os tipos. Ele as classifica em dois conjuntos. Um primeiro conjunto tem como base evidências colhidas por estudos empíricos. O outro se apóia nas diferentes propriedades das redes.

Nos últimos anos, o movimento de formação de alianças entre firmas de informática, eletrônica de consumo e entretenimento, para o desenvolvimento de produtos de multimídia tem sido intenso. Mas um exemplo interessante é o da Boeing, no desenvolvimento e produção do novo avião modelo 777. No projeto, a empresa usou uma rede mundial de vários computadores *mainframe* e 2.800 estações de

trabalho, comunicando seus escritórios e fornecedores para projetar o novo Boeing 777. O ganho com a rede – menor margem de administração, maior rapidez de produção, melhor qualidade – é estimado em 20% do custo total do projeto – U.S. CONGRESS (1994).

A rede de telecomunicações é a base técnica da nova forma de organização. Segundo Arcangeli, Belussi & Gruin (1995), ainda com referência ao avião Boeing 777, na produção cooperaram cerca de 300 fornecedores de 27 países. Não houve protótipo de produção, as simulações foram testadas em computadores. A importância deste feito técnico, que tem por trás um forte trabalho de coordenação institucional da rede de agentes envolvidos, advém da complexidade de articular todas as peças. Segundo uma frase bem – humorada, típica do setor, “um Boeing 747 não é um avião mas, sim, um conjunto de cinco milhões de peças voando em formação cerrada.”

O caso da Boeing é interessante também porque exemplifica como a constituição de uma rede de firmas está articulada à organização interna das empresas participantes. A rede não poderia ter operado sem que, tanto na Boeing como nas outras empresas participantes, houvesse uma preparação para o trabalho cooperativo. Esta preparação envolve tanto a instalação de hardware e software como o redesenho de rotinas de comunicação e decisão dentro da empresa. Assim, a constituição de redes de firmas também está associada a transformações internas nas estruturas de organização das firmas participantes.

As redes para inovação diferem da concepção tradicional de *joint-venture* em tecnologia, muitas vezes organizadas para compartilhar custos e riscos, como mostra a análise de Hagedoorn & Scahakenraad (1990), citado por Freeman (1991). A principal motivação para a articulação de novas parcerias tecnológicas são considerações estratégicas de longo prazo (posicionamento no mercado e complementariedade

tecnológica) e não, por exemplo, falta de recursos financeiros ou considerações de minimização de riscos e custos.

Atualmente, muitas tecnologias resultam da associação de desenvolvimentos técnicos em campo e especialidades complementares. Vários autores, entre os quais Rycroft & Kash (1994), Freeman (1991) e Baba (1988), mostram que as inovações estão se tornando mais complexas e as interrelações, entre diferentes tecnologias, em particular as tecnologias da informação, tem maior importância. As redes de firmas, como será visto, são formatos institucionais que permitem abrigar este tipo de atividade, em que empresas de diferentes capacitações compartilham recursos para desenvolver novas tecnologias.

Por último apresenta-se a taxonomia para as redes de firmas para a inovação usada no banco de dados Merit-Cati<sup>2</sup> – Freeman (1991) discute as categorias e Duysters & Hagedoorn (1996) apresentam a metodologia de coleta de dados. Esta taxonomia propõe uma segmentação das redes nas seguintes classes, conforme ordenadas por Freeman (1991) segundo a ordem decrescente de intensidade e igualdade no relacionamento:

- ◆ *Joint-ventures* e corporações de pesquisa
- ◆ P&D conjunto
- ◆ Acordos de troca de tecnologia
- ◆ Investimento direto
- ◆ Relações cliente/fornecedor
- ◆ Fluxos tecnológicos unidirecionais (licenciamento e *second sourcing*)

O mesmo autor ainda apresenta outras quatro categorias, que não foram consideradas no banco de dados Merit-Cati: 1 associações de pesquisa<sup>3</sup>; 2 programas governamen-

tais de pesquisa conjunta; 3 bancos de dados computadorizados e 4 redes de valor agregado para intercâmbio científico e tecnológico e outros, incluindo, nesta última, as redes informais. Por último, observe-se que o autor não procura enquadrar estas quatro classes na ordem decrescente de intensidade e igualdade de relacionamento apresentada anteriormente.

Indicadores diretos da formação de redes de firmas são comentados em Mowery (1989), Hagedoorn (1990) e Dunning (1993). Notem-se, entretanto, os problemas existentes para coletar estatísticas abrangentes sobre redes de firmas, uma vez que os bancos de dados disponíveis são formados a partir de artigos de jornais, entrevistas com executivos de empresas etc.

Vonortas & Safioleas (1997) usaram uma base de dados criada por uma pequena firma da Califórnia, Itsumami Inc. Esta empresa consulta diversas revistas e jornais internacionais, retirando os dados da base de anúncios e reportagens encontrados. No banco de dados, havia 27.280 alianças, todas envolvendo TIs, sendo que 2.683 incluíam pelo menos um parceiro de um país em desenvolvimento. Após uma operação de filtragem, os autores aproveitaram 23.802 alianças, sendo que 2.361 com algum parceiro de país em desenvolvimento. Citando Hagedoorn (1990), os autores classificaram as alianças em oito grupos, três dos quais indicam um alto grau de interdependência entre os participantes (fusões e aquisições, investimentos acionários e *joint ventures*), outros três sugerem um grau médio de interdependência (acordos de P&D, licenças tecnológicas e cooperação universidade/empresa) e dois um grau baixo de interdependência (acordos contratuais e coordenação de padrões). Também é importante reter a definição de alianças com conteúdo tecnológico, "...aquelas que se referiam, explicitamente, à pesquisa e/ou desenvolvimento, design, licenciamento, produção conjunta, sub-contratação e cooperação universidade/empresa." – Vonortas & Safioleas (1997, p. 658).

Os dados cobrem o período 1984/1994. Neste período, o número anual total de alianças cresceu de 196, em 1984, para 4358, em 1994. O número anual de alianças envolvendo firmas dos países em desenvolvimento passou de 14, em 1984, para 558, em 1994. A participação de empresas de países não pertencentes à OECD cresceu de 6%, em 1988, para 12,8%, em 1994. Outros resultados, encontrados pelos mesmos autores, são apresentados e comentados na última seção deste artigo.

Cabe citar, ainda, a discussão sobre a inserção histórica das redes de firmas. Existem casos de redes de firmas anteriores à década de oitenta – ver Scott, A. J. (1991), por exemplo. Mas, para muitos autores, como Mowery (1989), Freeman (1991), Chesnais (1993), Dunning (1993), a cooperação entre firmas, em geral, e as redes de firmas, em particular, tomaram, a partir da década de oitenta, uma importância qualitativa e quantitativamente distinta da que tinham antes.

Nesta discussão, os indicadores indiretos tem valor. Na medida em que fatores subjacentes à formação de redes de firmas tomam maior magnitude, é esperado o crescimento do número destas formas de organização institucional. Estes fatores são: (i) difusão dos métodos organizacionais e de princípios do modelo empresarial japonês; (ii) impacto das telecomunicações, com destaque para as redes corporativas, dentro de um contexto de convergência tecnológica; (iii) impacto da expansão do investimento direto no exterior e tendências nas estratégias empresariais, em um contexto de globalização econômica; (iv) ampliação da participação dos setores de tecnologia de ponta na economia global e as características estruturais das empresas destes setores e, por último, (v) as novas formas de desenvolvimento de tecnologia (inovação sistêmica).

A ampliação da relevância dos fatores acima mencionados no cenário internacional não apenas indica, indiretamen-

te, que o número de redes de firmas vem aumentando – segundo Kanter (1994, p. 96), “Alianças entre companhias são, hoje, um fato da vida dos negócios...” – como, também, aponta para a importância qualitativa das redes de firmas. Na medida em que os mesmos fatores são demonstrativos de uma ordem econômica em muitos aspectos diferente da anterior, as redes de firmas se constituem em formas organizacionais apropriadas a este novo contexto.

Esta conclusão segue diversos trabalhos, como, por exemplo, TEP (1990, cap. 5). Entre os fatores influentes apresentados acima, este texto considera apenas os três primeiros. O quarto, maior participação dos setores de tecnologia de ponta na economia global, é de conhecimento geral. Procura-se mostrar, na próxima seção, como o último também é importante, no contexto das redes de firmas para a inovação.

### 3. INOVAÇÃO SISTÊMICA E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

Esta seção aborda a cooperação entre empresas na área das atividades tecnológicas. Em particular, é visto como o impacto da difusão das tecnologias da informação sobre o processo de desenvolvimento de novas tecnologias contribuiu para a emergência de um novo padrão de geração e transmissão de tecnologia, a inovação sistêmica.

A inovação sistêmica, por sua vez, está associada ao uso de novas formas de organização, que privilegiam a cooperação entre os atores envolvidos. Isto porque uma das características peculiares do novo padrão de inovação é a congregação de tecnologias diversas, entre as quais as tecnologias digitais. Ao requerer a associação de diferentes conhecimentos, muitos deles externos à firma, a inovação sistêmica privilegia, como forma de organização institucional, as redes de firmas.

Freeman (1991), Imai & Baba (1991) e Teubal et alii (1991) ressaltam, entre as causas da evolução das estruturas organizacionais para o modelo em rede, a mudança no padrão de inovação vigente, derivada de influências introdução e difusão das tecnologias da informação.

Para estes autores, o conceito de inovação sistêmica procura captar os efeitos da evolução e difusão das tecnologias da informação no processo de desenvolvimento de produtos e serviços em geral. Um primeiro efeito é, nas últimas décadas, o crescimento da participação das tecnologias digitais nos produtos e serviços da economia, como mostram os casos das máquinas-ferramentas, agora com controle numérico, centrais de telefonia etc.. Os bens se tornam mais suscetíveis às propriedades características dos produtos e serviços de base digital. Entre estas, cabe destacar as relacionadas ao processo de pesquisa e desenvolvimento.

Neste sentido, o conceito de inovação sistêmica busca valorizar a natureza interdisciplinar da inovação nas indústrias de base tecnológica digital e as cadeias de reações que se seguem às inovações mais radicais. O desenvolvimento tecnológico, nestas indústrias, é caracterizado pela confluência e uso de conhecimentos advindos de diferentes tecnologias e disciplinas científicas, como indica o extenso leque de especializações profissionais encontrado nos laboratórios de P&D das grandes empresas internacionais.

Outro efeito da difusão das tecnologias de base digital é a possibilidade de recombinação de tecnologias. Como é visto adiante, a crescente 'eletronificação' da economia também está associada à criação de novos campos de saber tecnológicos, que surgem do avanço e sobreposição de campos antigos, como a multimídia, medicina nuclear, mecatrônica etc.

Por último, as tecnologias de base digital também tem forte influência nos processos produtivos. A importância dessas tecnologias, neste aspecto, é apresentada mais a frente.

A natureza sistêmica não é uma característica recente da inovação tecnológica. Ao contrário, o processo inovador sempre se caracterizou pela mistura de idéias e conhecimentos complementares – Teece (1986). O conceito de inovação sistêmica, entretanto, procura ressaltar a relevância desta complementariedade no contexto da atual revolução microeletrônica, indicando a importância, para as empresas, da busca e combinação de conhecimentos advindos de fontes externas para proceder o progresso técnico. Multimídia, por exemplo, é composta pelo saber e as práticas das tecnologias de áudio, vídeo, editoração, software, informática e telecomunicações.

A tabela 1 mostra uma série de inovações relevantes no setor de transportes, agrupadas em dois conjuntos. O primeiro com inovações das décadas de 40 e 50, cujo objetivo era criar economias de escala e aumentar a eficiência do transporte, com base no custo barato do óleo combustível. O segundo, inovações das décadas posteriores, que incorporam tecnologia digital e têm um caráter sistêmico muito mais acentuado.

A inovação sistêmica surge nos processos de fusão e fissão tecnológica – Kodama (1984). A fusão tecnológica é caracterizada pela integração de diferentes áreas de saber técnico, gerando novas áreas de conhecimento tecnológico, como mostram os exemplos da mecatrônica, originada na fusão da eletrônica com a mecânica; medicina nuclear, que associa o *know-how* biomédico com a eletrônica e a engenharia nuclear e a multimídia. A fusão tecnológica gera as inovações de maior impacto econômico, conjuntos de novos produtos que são fruto da integração de tecnologias anteriormente distintas entre si.

TABELA I  
 INOVAÇÕES NO SETOR DE TRANSPORTES 1940s/1980s

|   |
|---|
| (1) INOVAÇÕES DE SISTEMAS E DE ECONOMIAS DE ESCALA PARA ADQUIRIR VANTAGENS DE TECNOLOGIA DE BAIXO CUSTO INTENSIVA EM PETRÓLEO   |
| Containerização<br>Unitização<br>Roll-on, Roll-off<br>Pipelines de óleo e gás<br>Dielização de ferrovias<br>Maior escala: caminhões (até 38 ton.), aviões (Dc3 até 747), navios tanque (20.000 dwt/500.000 dwt), portos e terminais   |
| (2) INOVAÇÕES DE INFORMAÇÃO E CONTROLE PARA ADQUIRIR VANTAGENS DO RAPIDAMENTE DECRESCENTE CUSTO DA ELETRÔNICA E DA COMPUTAÇÃO (1960s/1980s)   |
| Radar e controle computadorizado do tráfego aéreo<br>Sistemas computadorizados de reserva<br>Sistemas de voo e aterrisagem/decolagem<br>Computarização de pátios ferroviários, sistemas de sinalização, agências de viagem, sistemas de controle de tráfego, sistemas de transporte e de distribuição |

Fonte: Freeman (1991, pag. 508)

A fusão tecnológica difere da inovação radical (*technical breakthrough*). Os dados usados por Kodama (1984) permitem distinguir, para as maiores firmas japonesas, entre gastos efetuados em tecnologia nas principais áreas de conhecimento relativas aos produtos da empresa e gastos em outras áreas. A inovação radical ocorre quando o novo produto é desenvolvido a partir de investimentos feitos nas mesmas áreas de conhecimento tecnológico associadas ao produto corrente.

A fusão tecnológica, por sua vez, tem início com uma mudança na composição dos gastos em P&D das firmas participantes, empresas líderes de cada uma das indústrias envolvidas. No período em que as novas técnicas que resultam na fusão tecnológica são desenvolvidas, observa-se que essas empresas passam a gastar, relativamente mais, nas áreas de saber técnico dos produtos e serviços das empresas das demais indústrias.

O investimento no conhecimento técnico de fronteira das demais indústrias é um passo prévio à constituição de parcerias. Ele possibilita a atividade cooperativa e o desenvolvimento conjunto.

A mecatrônica, segundo Kodama (1984), foi possível pela cooperação de empresas de quatro diferentes indústrias, máquinas ferramentas, controles eletrônicos, rolimãs (o aperfeiçoamento das rolimãs foi responsável pela suavidade de operação do servo motor), e tintas plásticas (o emprego de Teflon permitiu o deslizamento de peças de metal justapostas).

Os processos de fusão tecnológica são conduzidos, portanto, pelas grandes corporações transnacionais dos países industriais líderes. Os produtos vencedores destas disputas formam padrões que vigoram internacionalmente.

O conceito de fissão tecnológica, por sua vez, procura representar o conjunto das reações em cadeia, que se seguem à introdução das inovações mais radicais, na forma de novos produtos derivados. Essas sequências de inovações constituem os movimentos de constante diferenciação de produtos e de serviços, observáveis nos setores econômicos do complexo eletrônico e, crescentemente, nos demais setores sujeitos à ação da tecnologia da informação. São caracterizadas por modificações conjuntas de hardware, software e serviços complementares, ampliando o diferencial entre produtos de gerações subsequentes.

O processo de fissão do computador PC é bem conhecida: XT > 286 > 386 > 486 > Pentium > Pentium Pro. Impressoras, aparelhagens de som, centrais telefônicas são outros exemplos que seguem trajetórias de diferenciação semelhantes nos aspectos mencionados acima.

Assim, uma primeira característica dos processos de fissão tecnológica é a ação complementar de três vetores de modificações dos produtos/serviços, as alterações de

hardware, software e de serviços incorporados. Uma segunda característica relevante é a potencial interdependência entre processos de fissão tecnológica, que ocorrem, simultaneamente, em diferentes setores da economia, como mostra, por exemplo, a relação entre o avanço das redes de comunicação de dados corporativas e a fissão tecnológica dos microcomputadores pessoais tipo "PC".

Também pode ser sugerido que os processos de fissão têm início em uma fusão tecnológica, como sugere o impacto do microscópio de efeito túnel sobre o avanço da microeletrônica. Inovações mais radicais, embora não necessariamente fusões, também dão fim a sequências de produtos, como mostra a substituição do toca discos pelos aparelhos a laser.

Por último, interessa destacar uma das diferenças entre os processos de difusão internacional da fusão tecnológica e das fissões consequentes. Dado um determinado processo de fusão tecnológica, os processos nacionais de incorporação de tecnologia diferem entre si, principalmente pela velocidade de difusão. Alguns países adotam as inovações radicais mais rapidamente do que outros.

A adoção dos processos de fissão tecnológica, apesar da influência da evolução tecnológica internacional, podem variar muito mais entre países. A adoção não difere apenas em termos da velocidade de difusão. Os processos de fissão tecnológica variam, também, em termos do seu conteúdo e do seu uso.

As maiores diferenças se devem, por um lado, a maior factibilidade da realização de modificações menores no hardware, incorporação de novos módulos de software e criação de novas formas de serviços complementares (o sucesso em inovações radicais para as quais existem padrões mundiais estabelecidos é muito mais improvável). Por outro lado, cada sociedade tem necessidades específicas e pressiona, portanto, por aprimoramentos em direção aos seus

interesses dominantes. No Brasil, por exemplo, devido à prevalência de baixas taxas de crescimento econômico associadas a altas taxas de inflação, a informatização alcançou, proporcionalmente mais, o sistema financeiro do que o restante do sistema produtivo.

Os conceitos de inovação sistêmica, fusão e fissão tecnológica podem sugerir novas vias para a política industrial e tecnológica de países em desenvolvimento como o Brasil. Esta política consiste na opção por regras de incentivos ao desenvolvimento tecnológico interno, associada ao suporte a canais selecionados de transferência de tecnologia.

Para alcançar uma política industrial e tecnológica factível, é necessário, portanto, analisar os formatos organizacionais prevaletentes para a produção e difusão de tecnologia, no contexto da inovação sistêmica, e o grau de apropriabilidade resultante desses processos. Este é o objetivo das próximas seções.

#### 4. FORMATOS ORGANIZACIONAIS PARA A INOVAÇÃO SISTÊMICA E BARREIRAS À TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

UFRJ/CEI  
Biblioteca

Segundo Rothwell (1992), a evolução do formato de organização modelo do processo de P&D está, atualmente, na quinta geração, caracterizada pela extensão da integração de sistemas e pela adoção do modelo de desenvolvimento em rede. A eletronificação do processo inclui o recurso a sistemas especialistas, modelos de simulação, comunicação integrada com fornecedores, citados por Rothwell (1991) e, mais recentemente, técnicas de realidade virtual. O autor também menciona os esforços requeridos para que o processo de P&D acompanhe a rápida diminuição da duração do ciclo de vida do produto.

Por último, ele destaca a importância das formas organizacionais em rede para abrigar o processo de P&D. O modelo em rede do processo de P&D e o formato em rede das organizações em que ele é empregado são discutidos, em maior detalhe, a seguir.

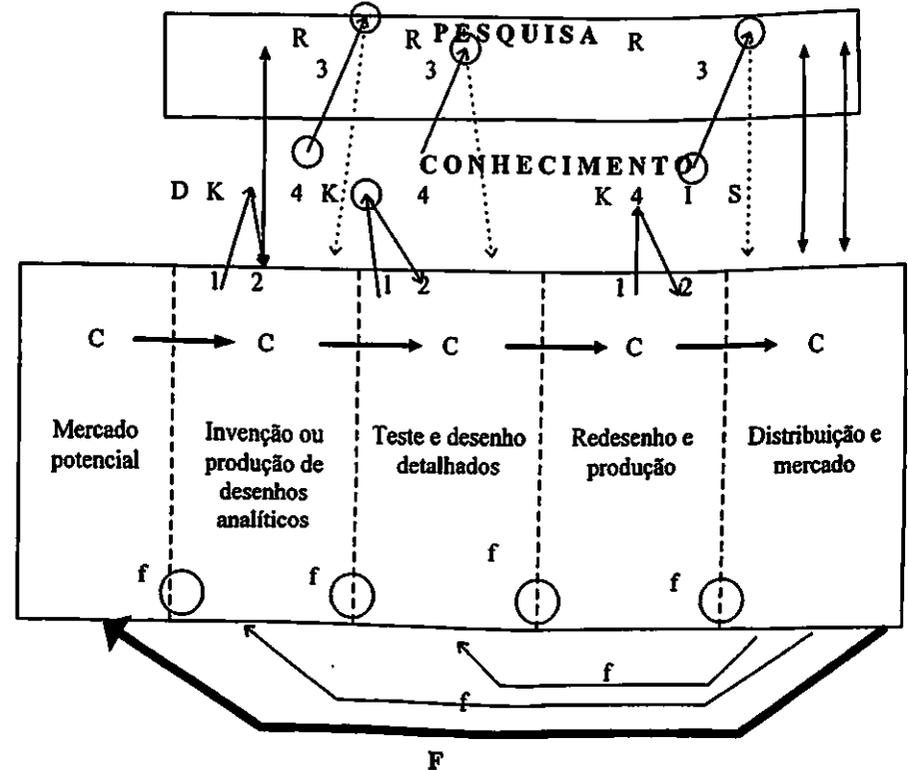
No modelo de inovação em rede (MIR) ou modelo Kline-Rosemberg - ver gráfico 1 - é frequente a interação entre agentes diferentes, internos e externos às firmas. "...Hoje, o processo de inovação (...) finalmente foi reconhecido como um processo caracterizado por numerosas e contínuas interações e *feedbacks*. Modelos iterativos, diferindo significativamente do *approach* linear, foram desenvolvidos. Estes modelos, em geral, enfatizam o papel central do *design*, os efeitos de *feedback* entre as fases anteriores e posteriores do modelo linear anterior e as numerosas interações entre ciência, tecnologia e o processo de inovação, em todas as fases do processo" - (TEP cap. 2, p. 11).

A importância do MIR se relaciona à tese, proposta por Ostry e Gestrin (1993), de que sua generalização, entre as grandes empresas transnacionais, implica em aumento das barreiras à difusão do progresso técnico e à geração de tecnologia nos países em desenvolvimento. Esta tese é explicada a seguir, opondo as possibilidades, para os países em desenvolvimento, no contexto atual, onde vigora o MIR, ao ambiente anterior, caracterizado pela adoção, nas firmas líderes, de modelos mais lineares.

O modelo de geração e difusão de tecnologia anterior facilitava a transferência de tecnologia. Sendo aproximadamente linear, as firmas dos países em desenvolvimento podiam adquirir a tecnologia, se posicionando no eixo de pesquisa, produção e vendas segundo sua capacitação. Firms comerciais importavam o produto, firms industriais licenciavam e/ou copiavam a tecnologia. Uma ou outra empresa inovadora podia se situar em fase anterior do processo, adquirindo apenas os insumos tecnológicos.

Cada uma destas categorias pode ser, novamente, segmentada. Entre as firmas industriais, por exemplo, as mais capazes espalhavam suas encomendas de bens de capital entre fornecedores diversos e administravam a execução dos contratos. As menos experientes eram forçadas a comprar projetos *turn key*, bem mais caros.

GRÁFICO 1  
Modelo Kline - Rosenberg



Modelo de cadeias interligadas mostrando fluxo de informação e cooperação.

GRÁFICO 1 (CONTINUAÇÃO)

Símbolos nas setas:

C → Cadeia central de inovação

f → *Feedback loops*

F → *Feedbacks* particularmente importantes

K-R → Elos do conhecimento para pesquisa e caminhos de retorno. Se o problema é resolvido no nó K: elo 3 para R não é ativado. Retorno da pesquisa (elo 4) é problemático – por isto uma linha pontilhada.

D → Ligação direta entre pesquisa e problemas na invenção e no desenho

I → Assistência de pesquisa científica por instrumentos, máquinas, ferramentas e procedimentos de tecnologia

S → Apoio da pesquisa científica suportando área de produto para diretamente ganhar informação e monitorar trabalho fora da empresa. A informação obtida pode ser aplicada em qualquer lugar dentro da cadeia.

Fonte: Kline & Rosemberg (1986).

Por exemplo, na década de 70, o custo de capital de uma fábrica de cimento, para o grupo Votorantim, era até duas vezes menor do que o custo de capital de uma fábrica equivalente, vendida para grupo menores ou menos experientes, como os que entraram no setor naquela fase de rápida expansão do consumo. O grupo Votorantim era um grande cliente internacional de máquinas (quarto maior cliente do seu principal fornecedor, F. L. Schmidt) e dispunha de um conjunto de engenheiros especializados capazes de acompanhar e executar partes do projeto fabril, determinar as melhores opções de compra de máquinas disponíveis no merca-

do, adquirir e fazer valer as garantias, discutindo, com o corpo de assistência técnica dos fornecedores, a origem de eventuais falhas, e aprender com rapidez a operação do novo conjunto fabril. Já os grupos empresariais entrantes no setor ou de menor porte tinham que adquirir a fábrica pelo regime *turn key*, isto é, repassando, para um só contratante, as tarefas de projeto, compra, instalação e *start up* e treinamento da equipe de funcionários – ver Prochnik (1984).

A estrutura do MIR é bastante diferente. “A característica chave que distingue este modelo está em torno da relação simbiótica entre difusão de tecnologia e criação de tecnologia” Ostry e Gestrin (1993, pag. 12). “O modelo tem numerosos “... *feedback loops*, que servem para lidar com os problemas encontrados durante o processo de desenvolvimento.” Ostry & Gestrin (1993, p. 13).

Os *loops* ligam as atividades de solução dos problemas encontrados a outros departamentos da firma (um problema na produção pode requerer novo aporte por parte dos laboratórios e/ou comentários por parte de vendas, qualidade etc.) e/ou a outras organizações associadas a uma das redes integradas pela firma. Estas podem ser departamentos das firmas participantes da mesma rede, entre os quais fornecedores, distribuidores que crescem valor, empresas de consultoria ou instituições especializadas em ciências de transferência (engenharia, *design* etc.), como departamentos universitários ou firmas de consultoria e, com menor frequência, a instituições voltadas para o desenvolvimento de ciência básica (laboratórios governamentais ou departamentos universitários).

Uma primeira vantagem do processo de P&D organizado em rede, para as firmas que o empregam, em comparação com o modelo linear, aparece quando se considera a parte da tecnologia gerada que não é apropriada, com exclusividade, pelos inovadores engenharia reversa, contratação de funcionários, descrições em patentes etc..

Iniciando a comparação, seja, por exemplo, no modelo linear, uma firma interessada em desenvolver um produto semelhante ao de uma empresa inovadora. Ela se apropria da tecnologia desejada, em alguma altura da cadeia de desenvolvimento do produto desta última, e executa, por si, o restante do trabalho de desenvolvimento do produto (desenvolvimento final do produto, preparação da produção, fase de *start-up*, estabelecimento dos canais de comercialização, *marketing* etc.). Como visto, no caso da Votorantim, ela poderá fazê-lo de acordo com sua competência técnica. Uma empresa mais capaz pode copiar uma tecnologia em um patamar prévio, na cadeia de desenvolvimento do produto.

No MIR, entretanto, a tecnologia não está concentrada em apenas um repositório, ou flui apenas por um canal mas, sim, está difundida na rede. A apropriação de uma parte da tecnologia não garante, da mesma forma que no modelo linear, o desenvolvimento restante. Pode ser necessário o recurso a consultas a outras instituições da rede (*loops*), algumas das quais com elevado nível de especialização técnica. Consequentemente, o custo de desenvolvimento, para a firma interessada em se apropriar da tecnologia, é mais alto, pois ela tem que investir na montagem da rede.

Analisando-se o processo dentro de sua característica básica de modelo dinâmico, este fato fica ainda mais em evidência. O MIR é um modelo em evolução e as tecnologias estão sempre em aperfeiçoamento, através dos *loops* mencionados, ao que adiciona-se a consideração de que o ciclo do produto é cada vez mais curto. Assim, ao levar em conta o dinamismo do MIR, conclui-se que as exigências para a transferência de tecnologia são ainda maiores, porque as vantagens da absorção de tecnologia são mais efêmeras.

Note-se, entretanto, que, quanto a esta primeira vantagem, a tese de Ostry & Gestrin (1993) pode ser questionada. O modelo de redes também é um modelo de transferência de tecnologia interna aos participantes. Assim, por exemplo, na associação entre uma firma de entretenimento com outra de

telecomunicações, elas não apenas tendem a aprender, uma com a outra como, também, investem nos campos de saber recíproco, para alcançar um maior ganho na relação. Resulta da cooperação conjunta a difusão do saber e, consequentemente, uma ampliação do número de fontes de tecnologia potencialmente disponíveis. A menor concentração do *know-how* entre as firmas líderes pode facilitar a transferência de tecnologias para empresas menores, como as dos países em desenvolvimento, interessadas em adquiri-la.

Um exemplo, em outro contexto histórico, permite esclarecer a questão. Na década de 50, a firma francesa Pechiney concordou em vender tecnologia de produção de alumínio para o grupo brasileiro Votorantim. Aproximadamente dez anos antes, a firma francesa havia se recusado a fazer a mesma transação e o grupo brasileiro foi obrigado a adquirir uma tecnologia menos eficiente de uma empresa italiana menos preparada. A crescente difusão da tecnologia de produção do alumínio, como exemplifica a própria operação do grupo Votorantim, convenceram a empresa francesa a mudar de idéia.

Os argumentos de Ostry & Gestrin (1993), entretanto, podem ser reforçados quando se analisa a evolução das redes de firmas, o que é feito, de modo mais completo, na próxima seção. A difusão de tecnologia pode ser limitada, pois, em muitos casos, as redes terminam beneficiando apenas uma das partes. Em alguns destes casos, o fim das alianças se dá através da aquisição da organização resultante da aliança por um dos parceiros, encerrando a participação dos demais.

Também deve-se considerar que a facilidade para transferência de tecnologia depende do tipo de rede. Em redes verticais, o interesse de um parceiro em aprender a tecnologia do outro é menor. Busca-se, ao contrário, aperfeiçoar os métodos de dividir tarefas, o que aproxima os parceiros entre si e os afasta de outros potenciais participantes.

Cabe, também, destacar a importância da geração de conhecimento tácito nas alianças. Maskell (1995) destaca o conhecimento tácito como fonte de vantagens competitivas sustentáveis. Ao contrário do conhecimento codificável, que está, cada vez mais, disponível para incorporação e uso, o conhecimento tácito circula apenas no interior da rede e é de difícil imitação, a curto prazo. A sua inserção em laços culturais e sociais dificulta sua transferência.

Uma segunda vantagem, para as firmas que compõem a rede que administra o MIR, advém do compartilhamento dos custos de capital. Os custos relativamente menores, por causa do compartilhamento, diminuem o incentivo para os *free riders* (os que procuram copiar) investirem em tecnologia complementar.

Por último, outra barreira à entrada, uma terceira vantagem para a apropriação das firmas organizadas segundo o novo modelo, surge quando se considera a participação de uma nova empresa no MIR. Os modelos de transferência de tecnologia, válidos para o modelo linear, já não se aplicam tão bem. Neste modelo, uma empresa adquire uma licença para produzir um bem de capital na sua área de mercado, por exemplo. O contrato garante a vinda de técnicos da empresa cedente para treinamento e apoio à firma que está adquirindo a tecnologia.

No MIR, surge, por parte do vendedor de tecnologia, uma exigência adicional: a nova empresa deve participar da rede, interagir com os demais participantes. Os custos de organização e comunicação são, nesta hipótese, muito mais altos, por causa das exigências de interações constantes, associadas aos *feedback loops*.

Ostry & Gestrin (1993) mostram, portanto, que, nos setores sob a vigência do MIR, os requisitos tecnológicos e organizacionais para investimento em P&D aumentaram. De fato, como visto anteriormente, o MIR requer, entre outros, investimentos em novas rotinas de trabalho e sistemas de informação. Associadas ao crescimento, em geral, das esca-

las e custos em P&D, estas são barreiras à entrada relevantes, que dificultam, para as empresas dos PED, a realização de investimento em tecnologia.

Assim, Ostry e Gestrin (1991) sugerem a hipótese de existência de um novo *gap* tecnológico. Segundo estes autores, o *gap* tecnológico é o resultado de uma adoção mais rápida, nas empresas dos países desenvolvidos do modelo de estruturação organizacional em rede.

Para as firmas dos países em desenvolvimento, resulta a proposta de que estas devem criar e participar de mecanismos de cooperação em rede. Aos governos, os autores sugerem apoiar estas iniciativas.

A discussão proposta por Ostry & Gestrin (1990), entretanto, é parcial, por não considerar duas outras dimensões importantes da constituição de redes de firmas. A primeira refere-se a uma característica do processo de inovação. O MIR não leva em consideração a participação dos demais setores econômicos situados ao longo da cadeia produtiva na qual está sendo desenvolvida a inovação.

Baba (1988) critica o modelo de Kline-Rosemberg (1986) por não levar em conta a importância da organização dos componentes no produto. Ele está colocando em relevo a necessidade de se considerar, em um modelo representativo do desenvolvimento da inovação, a dimensão da cadeia produtiva e a articulação com fornecedores e outros intermediários que acrescentam valor, como, por exemplo, os produtores de software.

Para Baba, o aspecto sistêmico do processo de inovação advém, portanto, da interdependência e da complementariedade das técnicas, usadas em diferentes setores econômicos, assim como do progresso tecnológico em suas respectivas partes, componentes, peças e materiais, que se recombina de forma diversa em cada nova geração de produto. O caráter sistêmico da inovação surge na fase de

P&D, com a congregação sistêmica de tecnologias diversas, em diferentes níveis das cadeias produtivas.

A segunda dimensão relevante das redes de firmas não abordadas por Ostry & Gestrin (1991) é referente à duração das redes. Os autores atem-se apenas aos problemas que surgem na etapa de formação de esquemas de parceria. Esta limitação é comum a outros trabalhos sobre redes, como Imai & Baba (1989) etc.

Os trabalhos sobre alianças estratégicas, na área de administração tem outro enfoque, procurando examinar não apenas a formação como, também, a evolução das parcerias. Talvez porque voltados para um público diferente, administradores que vão efetivamente gerenciar as redes, os trabalhos nesta área tem a preocupação de explicitar os problemas que podem aparecer durante a vigência da parceria.

A próxima seção apresenta alguns dos principais trabalhos nesta linha. Dados os problemas que podem surgir durante a evolução de uma rede e as vantagens dos sócios mais fortes, esses trabalhos indicam que os obstáculos à participação de firmas dos países em desenvolvimento em redes de firmas são ainda maiores do que os apontados por Ostry & Gestrin (1991).

## 5. SUCESSO X INSUCESSO EM ALIANÇAS ESTRATÉGICAS

Os diversos autores mencionados na seção anterior discutem apenas a formação de redes de firmas. Um exame mais cuidadoso requer também uma análise da dinâmica das redes e do potencial de instabilidade desses acordos, como é visto a seguir.

Ostry & Gestrin (1993), por exemplo, debatem a criação de alianças entre firmas de países desenvolvidos e de países em desenvolvimento. Ao não discutir a evolução dos acordos durante o período de vigência das alianças, deixam

de levar em consideração uma barreira à entrada de firmas de países em desenvolvimento nestas alianças com firmas de países desenvolvidos, a assimetria de forças entre os parceiros. Como será visto, as assimetrias de forças, causadas por acesso diferencial a recursos econômicos ou especializações diferentes (por exemplo, uma firma entra com o acesso ao mercado e a outra com a tecnologia), tendem a gerar instabilidade nas redes. A instabilidade pode levar ao fim da rede, com um dos parceiros, o mais forte e/ou o que antevê e se prepara melhor, adquirindo a rede construída em condições vantajosas.

De fato, os acordos entre empresas não são fixos. Com o tempo, condições externas se alteram e objetivos dos parceiros também se modificam. Dentro das redes, alguns dos resultados esperados são alcançados enquanto outros fracassam. Assim, pressões diferentes sobre a rede surgem ao correr da sua evolução. Essas mudanças têm impacto sobre o acordo estabelecido e a organização em rede resultante. Nesta discussão, a literatura de administração, sobre os condicionantes do sucesso e insucesso de alianças estratégicas, voltada para o estudo das organizações e para informar o público executivo é particularmente útil.

Analisando, inicialmente, as redes internacionais, Bleeke & Ernst (1991) examinaram 49 alianças estratégicas internacionais, comparando os dados resultantes com os de uma amostra de 28 aquisições internacionais de empresas. Entre as 49 alianças, 51% foram bem sucedidas para ambos parceiros. Apenas 33% resultaram em prejuízos para ambos. Entre as aquisições, o índice de sucesso é semelhante. A partir destes dados agregados, os autores procuram investigar as características comparadas de sucesso das duas estratégias.

Um resultado interessante se refere à relação entre o novo negócio e o antigo. As aquisições funcionam melhor quando realizadas nos mesmos territórios geográficos já

explorados pela firma compradora ou na mesma área de negócios. As alianças estratégicas, por sua vez, tem maior índice de sucesso quando se referem à entrada em negócios relacionados aos anteriores ou a áreas geográficas novas.

Por exemplo, quando os parceiros atuam prioritariamente em áreas geográficas distintas, 62% das alianças e apenas 8% das aquisições são bem sucedidas. Uma inversão deste resultado se verifica quando a sobreposição geográfica é significativa: 94% das aquisições e 25% das alianças resultam em sucesso. O principal objetivo das aquisições era o de expansão territorial. Entre as 16 aquisições que deram bons resultados, 13 se referiam a aquisições em áreas nas quais a firma adquirente já tinha presença substancial.

As alianças estratégicas são, portanto, uma forma organizacional adequada em atividades que requerem complementariedade de recursos ou locacionais.

Outro aspecto relevante é a dinâmica das alianças. Durante a parceria, mudam, em relação ao planejado, as atividades previstas, as condições externas, os objetivos dos parceiros. Dois terços das alianças internacionais analisadas por Bleeke & Ernst (1991) passaram por "...sérios problemas administrativos ou financeiros dentro dos primeiros dois anos...". Erros em estudos de viabilidade podem levar a subestimativas de custos ou prazos, variações imprevistas no mercado dificultam o alcance de metas de vendas, mudanças em estratégias das empresas participantes alteram a importância atribuída a uma aliança. Em todos estes exemplos, a tensão entre os participantes tende a aumentar e o esforço cooperativo pode ser prejudicado.

Para minimizar estes problemas, Bleeke & Ernst (1991) sugerem que as alianças tenham seu próprio conjunto de administradores, com força de decisão. Esta autonomia administrativa permite incorporar, nas alianças, o potencial de flexibilidade para enfrentar as alterações inesperadas.

No caso de programas cooperativos de P&D, entretanto, os mesmos autores propõem menor autonomia, recomendando que as atividades da aliança sejam acompanhadas mais de perto para evitar que os resultados não se adequem às necessidades das empresas participantes e seus clientes. Hamel et alli (1989) concordam com os autores anteriores neste ponto. Segundo eles, "uma aliança estratégica é uma barganha em constante evolução na qual os termos reais vão além do acordo legal ou dos objetivos da alta administração. O tipo de informação que é trocada é determinada, dia a dia, frequentemente por engenheiros e gerentes administrativos. Companhias bem sucedidas informam seus empregados em todos os níveis sobre que *skills* e tecnologias estão além dos limites para os parceiros e monitoram o que o parceiro requer e recebe" – Hamel et alli (1989, p. 134).

A compreensão de uma aliança como um processo de constante barganha é a base para discutir outro problema significativo que surge durante as alianças, a alteração da correlação de forças entre os participantes. Durante a aliança, cada participante procura apreender o conhecimento do outro. "Companhias bem sucedidas vêm cada aliança como uma janela sobre as capacitações de seus parceiros." – Hamel et alli (1989, p. 134) Um parceiro não necessita mais do outro se ele adquire sua vantagem competitiva. Caso o outro não tenha conseguido o mesmo resultado, a perda é inevitável.

Dentro deste tópico, um caso muito discutido na literatura, aparece quando os parceiros aportam recursos diferentes. O mais comum é quando um dos participantes traz a tecnologia de produto e o outro detém o *know-how* do mercado, em geral, e dos canais de distribuição, em particular.

Este caso, denominado de aliança complementar, por Garrete & Blanc (1995), apresenta tendência inerente ao desequilíbrio da parceria. Isto porque, nas alianças complementares, em geral, o conhecimento sobre o mercado é

menos apropriável do que o *know-how* tecnológico. Se um parceiro detém o mercado e o outro a tecnologia, este segundo tende a melhorar de posição na aliança, a menos que sejam estabelecidas regras de acesso que beneficiem o primeiro.

Entre as alianças estudadas por Bleeke & Ernst (1991), a maioria (75%) termina em aquisições por parte de um dos parceiros. Durante a aliança, como nos casos apresentados acima, um dos parceiros pode ter se tornado mais forte o que lhe permite adquirir a aliança em condições que lhe são favoráveis.

O estudo dos determinantes do sucesso ou fracasso de alianças estratégicas ainda está em estágio preliminar. "É muito cedo para julgar o sucesso ou fracasso das alianças estratégicas internacionais" – Dunning (1993, p. 255). Mas algumas respostas já podem ser obtidas dos trabalhos disponíveis. Neste sentido, cabe citar a apresentação, por Dunning (1993, p. 256) dos resultados alcançados por Doz (1988) e Doz & Hamel (1993): "em um estudo do processo de colaboração de doze firmas de diferentes países, Doz encontrou que as parcerias mais bem sucedidas ocorriam quando cada parceiro estava esclarecido sobre a intenção do outro, onde os parceiros aceitavam que a relação era dinâmica e envolvia um processo de aprendizado continuado, onde havia um *match* entre a estrutura de administração das partes e as tarefas da aliança, onde diferenças culturais eram repetidas e entendidas e onde cada firma participante era capaz de equilibrar suas necessidades por uma estratégia focada com seus interesses multidimensionais fora da parceria".

Assim, as barreiras ao estabelecimento e duração de redes de firmas para inovação são amplas e numerosas. A partir desta literatura, seria esperado uma pequena participação do Brasil nas alianças estratégicas internacionais. A próxima seção avalia a existência de barreiras à participação de empresas brasileiras nas redes de firmas internacionais para

inovação. Ela apresenta evidências gerais sobre cooperação inter-firmas e participação de empresas brasileiras em alianças estratégicas voltadas para a inovação.

## 6. ALIANÇAS ESTRATÉGICAS: O CASO BRASILEIRO

Cabe, inicialmente apresentar alguns dados disponíveis sobre a cooperação interempresarial no Brasil. Em particular, é visto que a situação brasileira nestes campos é, em geral, de considerável atraso. Depois é abordada a formação de alianças estratégicas.

Trabalhos deste autor, realizados já há alguns anos, mostram que, no Brasil, em geral, o padrão de relacionamento entre empresas é muito conflitivo. Alguns exemplos podem ilustrar esta questão. Em um estudo sobre o setor de calçados, observou-se que empresas produtoras não subcontratavam tarefas porque receavam que os fornecedores não manteriam níveis de qualidade acordados. O presidente de uma grande fabricante brasileira de sandálias femininas, declarou, em entrevista, que não subcontratava a produção das solas das sandálias "...porque assim ele sabia o que tinha dentro..." (Prochnik 1991).

Um estudo sobre empresas usam tecnologia metal-mecânica mostrou que as técnicas de redução de estoques eram proporcionalmente mais aplicadas aos estoques intermediários do que aos estoques do início e fim da linha de produção, por causa da incerteza de falhas de atendimento e/ou receio da adoção de comportamentos oportunistas por parte de clientes e/ou fornecedores – ver Womack (1991). Outro trabalho, sobre produtores de autopeças e suas relações com as empresas montadoras de veículos evidenciou uma disputa pelo valor agregado da cadeia produtiva com base no aproveitamento das condições momentâneas do ciclo de negócios: nas fases em que a demanda está

desaquecida e existe capacidade ociosa, as montadoras ameaçam integrar, ou de fato integram, a produção de diversos tipos de autopeças, conseguindo, assim, descontos substanciais no preço das peças, ou ocupando suas máquinas paradas. Nas fases em que o consumo é maior, ocorre o inverso, com os produtores de autopeças usando seu agora maior poder de mercado para exigir diversos tipos de vantagens – ver Addis (1991).

O último exemplo é de uma fábrica do setor de malharias. A possibilidade de corte de cotas de fornecimento de insumos, nas fases de mercado aquecido, foi a principal razão apontada por um empresário para explicar sua prática de compra de matéria-prima que privilegiava, unicamente, o preço ofertado e não outras variáveis, como estabelecimento de relações mais duradouras com seus fornecedores. O mesmo empresário justificou sua estratégia de não concentrar as vendas em poucos clientes, por experiências anteriores em receber cheques sem fundos de alto valor. ver Prochnik (1990).

Estes estudos foram realizados, em média, há sete anos. A situação atual parece ser diferente, devido, em parte, a maior difusão de técnicas organizacionais que propõem formas de relacionamento menos conflitivas. No Brasil, entre outros indicadores da crescente difusão dos métodos organizacionais, observa-se-se que grande número de empresas aplica estas técnicas (no Brasil, mais de 1.000 empresas possuem certificados tipo ISO 9.000), existe uma extensa infraestrutura de suporte à sua difusão (cursos, consultorias, política industrial voltada para a difusão dos métodos de qualidade e produtividade etc.) e, de modo geral, os meios de comunicação estimulam sua adoção, informando, constantemente, sobre os benefícios das técnicas organizacionais, destacando casos de sucesso nos quais verifica-se, também, uma efetiva modernização das relações de negócio ao longo das cadeias produtivas.

Apesar das indicações de melhorias no padrão de relacionamento interempresarial, citadas acima, há evidências de que a situação atual ainda não alcançou um nível satisfatório. Valle (1995, pp. 12/13), apresentando os resultados de uma pesquisa em uma amostra de 278 empresas, representante do universo das maiores empresas industriais brasileiras, afirma: "A relação entre as empresas e os fornecedores é marcada principalmente pela disputa constante em torno de preço e qualidade: 69,3% assinalaram disputa em torno de preços e 59,8% em torno de qualidade. A disputa em torno de prazos de entrega também ficou num patamar muito elevado: 43,7%... Note-se que nossa pergunta referia-se apenas à existência de conflitos e não aos níveis de preço e qualidade (sabidamente inadequados) que resultam destes conflitos. Assim, podemos concluir simplesmente que, *nas cadeias produtivas da indústria nacional, o grau de colaboração é baixo e o de insatisfação elevado.*" – grifo do autor.

Algumas das conclusões quanto à participação dos países em desenvolvimento, em geral, e do Brasil, em particular nas redes de firmas internacionais para inovação também deixa bastante a desejar. Freeman e Hagedoorn (1994) examinam a participação dos *newly industrialized countries* (NICs) e dos países menos desenvolvidos (PMD) no banco de dados MERIT-CATI. Os NICs são o Brasil, junto com Argentina e México, na América Latina, e Coréia do Sul, Taiwan, Cingapura e Hong - Kong, no sudeste asiático. Mais de 95% das redes encontradas envolvem apenas empresas de economias desenvolvidas. Empresas de NICs participam em apenas 2,2% das alianças na primeira metade da década de oitenta e 2,4 % na segunda metade.

Em alguns setores intensivos em tecnologia, os resultados são até piores: alianças exclusivamente de empresas de países desenvolvidos predominam de forma quase absoluta nos setores de software (99,1%), computadores (98%) e tecnologias médicas e instrumentação (100%).

Em outros setores, os dados são relativamente melhores. A percentagem de alianças, que inclui uma empresa de um NIC, alcança 3,6%, em microeletrônica e 5,4% em "outros de tecnologia da informação", segmento este em que a eletrônica de consumo é a tecnologia mais comum. Em ambos casos, entretanto, o texto destaca apenas redes de firmas que envolvem empresas de NICs asiáticos, sugerindo que os dados para os países da América Latina são igualmente ruins ou ainda piores.

A participação dos NICs é maior nos setores de alimentos e bebidas (9,5%) e automobilística (9,8%). O número de alianças nestes dois setores, entretanto, não é muito grande, atingindo 5,9% do total.

Acresce a estes fatos que a participação dos NICs é relativamente menor nas categorias de alianças mais intensivas em P&D. Segundo este texto, pode-se concluir, portanto, que o Brasil está praticamente ausente na formação de alianças estratégicas internacionais para a inovação.

O trabalho de Vonortas e Safioleas (1997) apresenta resultados diversos. A participação das alianças envolvendo países em desenvolvimento aumenta de forma significativa. "...acordos de P&D dobraram entre 1989 e 1990 e dobraram novamente entre 1993 e 1994, indicando um crescente número de firmas de países em desenvolvimento capazes não apenas de copiar ou adaptar tecnologias estrangeiras, mas de participar na criação de novas tecnologias." - Vonortas e Safioleas (1997, pag. 661). Entre as alianças envolvendo países em desenvolvimento, cerca de 75% tinha conteúdo tecnológico explícito, um valor maior, aliás, do que o referente ao total da amostra, que foi de 69%.

O resultado contrasta com as conclusões sobre transferência de tecnologia obtidas a partir da análise das propriedades do modelo de Kline Rosemberg (1986) quanto à transferência de tecnologia. Uma primeira hipótese é a de estar havendo um maior recurso a novas formas

organizacionais (alianças, acordos de pesquisa etc.) sem uma mudança tão significativa no conteúdo técnico das associações, isto é, uma aceleração relativamente maior da difusão da tecnologia gerencial do que da transferência de tecnologia.

Uma segunda hipótese é a de que o número de alianças está aumentando, pelo menos em parte, porque cresce a participação da atividade dos setores do complexo eletrônico na atividade econômica em geral.

Outra hipótese é a de que o modelo de Kline Rosemberg (1986) e as conclusões de Ostry & Gestry (1993) se refiram apenas a um nível particular de transferência de tecnologia e de atuação da empresa do país de chegada do investimento direto, aquele em que há efetiva participação no processo inovativo e acesso ao desenvolvimento de tecnologias mais sofisticadas. Em muitos outros casos, a transferência de tecnologia é muito mais limitada, tanto no seu conteúdo como no impacto que pode provocar.

De fato, como se sabe, muitas das tecnologias da informação tem um forte caráter idiossincrático. Sua introdução, em novos ambientes econômicos, requer um trabalho de adaptação, que deve ser feito no local de uso, e envolve um conhecimento parcial da tecnologia do produto ou serviço que está sendo introduzido no novo ambiente econômico. Este, por sua vez, muitas vezes, é substituído de maior sofisticação tecnológica.

Assim, o grau de sofisticação tecnológica pode ser uma variável interveniente importante na discussão.

A nível regional, a repartição geográfica das alianças segue aproximadamente a repartição dos fluxos de investimento direto. Entre as 2361 alianças envolvendo firmas de países não pertencentes a OECD, 61,6% foram com firmas asiáticas (excluindo as repúblicas asiáticas da antiga União Soviética), 21,2% firmas do leste europeu e repúblicas da

antiga União Soviética, 15,5% firmas da América Latina e 0,2% para firmas africanas.

O Brasil ficou em décimo lugar, empatado com a Hungria, ambos com 80 alianças. O Brasil, portanto, tem uma pequena participação no número de alianças que envolvem firmas dos países em desenvolvimento, cuja participação no número de alianças total, embora crescente, não é grande (12% em 1994).

A distribuição das alianças envolvendo firmas brasileiras no tempo é significativa: até 1988, a média é de menos de duas por ano. Em 1989, o número de alianças pula para 25. Em 1990, firmas brasileiras fazem 3 alianças e o número anual de alianças cresce paulatinamente até atingir 13, em 1994. O salto de 1989 configura um *outlier* estatístico. Como se sabe, este é o ano em que, com o final da política de informática, empresas brasileiras e estrangeiras buscaram se associar. Em muitos casos, estas associações terminaram com a aquisição da firma brasileira pela associada estrangeira.

Esta possibilidade é reforçada pela literatura teórica, vista anteriormente, que mostra como, em muitos casos, as alianças terminam na aquisição de uma empresa pela outra. Este caso é relativamente mais comum quando a firma estrangeira detém a tecnologia e a firma nacional o acesso ao mercado, uma vez que, com o tempo, há uma tendência desta última vantagem competitiva perder significado, em comparação com a primeira.

Outro aspecto interessante surge ao se observar as alianças envolvendo firmas coreanas. Quase a totalidade das alianças é realizada com os grandes Chaebols e "...pelo menos quatro destas firmas carregam nomes que seriam imediatamente reconhecíveis pelos consumidores dos países industrializados..." - Vonortas & Safioleas (1997), p. 667. Este certamente não é o caso das empresas brasileiras, menores em tamanho, capacidade de pesquisa e penetração internacional. Assim, não se pode deixar de sugerir a hipó-

tese de que as associações em que participam empresas brasileiras não alcançam o nível de sofisticação de muitas das alianças realizadas por firmas coreanas e, possivelmente, outros países desenvolvidos.

Este é o caso do setor de software, estudado por este autor. Por exemplo, segundo entrevista com a Profa. Dra. Silvia Frick, na época (final de 1996), gerente de pesquisas econômicas do Programa Nacional de Software para Exportação SOFTEX - 2000, os acordos propostos pelas grandes empresas internacionais do setor tem estas características, isto é, a tecnologia essencial de produto e processo não é compartilhada com empresas nacionais.

Assim, no setor de computação, muitas alianças levaram à aquisição do sócio nacional. No setor de software, a baixa capacidade tecnológica das empresas nacionais e o seu reduzido porte são razões importantes para o seu limitado acesso a acordos compartilhados em tecnologia - Prochnik (1996). Um setor a ser melhor estudado é o de telecomunicações. No segmento de telefonia celular, por exemplo, estão sendo formados consórcios, em que é obrigatória a participação de firmas nacionais.

Embora o caso deste setor, assim como os demais, mereçam estudos mais aprofundados, o acompanhamento da literatura técnica não sugere, nem de longe, em nenhum setor do complexo eletrônico, que "Alianças parecem oferecer uma solução viável no médio prazo, para um número de firmas dos países em desenvolvimento tentando um *upgrade* de montadores de produtos de TI para *designers* originais" - Vonortas & Safioleas (1997, p. 668).

Por último, é oportuno enfatizar que esta realidade não implica em considerar a participação em alianças internacionais como fator negativo. Ao contrário, é necessário não apenas investigar, com maior precisão estatística o número e o grau de sofisticação das alianças existentes como, também, de um ponto de vista dinâmico, analisar que fatores

podem enriquecer as alianças já realizadas e ampliar o seu número. O estudo dos casos de sucesso no Brasil, possivelmente poucos, e, comparativamente, em outros países em desenvolvimento, é uma tarefa relevante para a discussão do aprimoramento tecnológico.

## 7. NOTAS

2 Este banco de dados foi formado por entrevistas com executivos, recortes de jornais etc., buscando reunir todas as evidências de acordos entre firmas, em particular, e instituições, em geral, que incluíssem a atividade tecnológica como um dos seus componentes.

3 Associações de pesquisas são, por exemplo, associações profissionais de engenheiros, com atividades de desenvolvimento, encontros técnicos etc.

## 8. BIBLIOGRAFIA

ADDIS, C. "Autoparts, Made In Brazil", - capítulo 12 do Relatório Síntese (Versão Preliminar) do projeto "Desenvolvimento Tecnológico da Indústria e a Constituição de um Sistema Nacional de Inovação do Brasil", Coord. por Prof. Luciano Coutinho para a Sec. de Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Econômico do Estado de São Paulo, 1991.

ARCANGELLI, F.; BELUSSI, F. & GRUIN, V. "Towards the 'Penelope' Firm: Retractable And Reversible Networks" - trabalho apresentado na Third ASEAT Conference "Managing New Technology into the 21 st Century", 6/8 de setembro de 1995, Manchester

BABA, Y "Systemic innovation: Its nature and how to benefit from it", mimeo, SPRU/SUSSEX, 1988.

BARTLETT, C. & GHOSHAL, S. "Beyond the m-form: toward a managerial theory of the firm", mimeo, 1995.

BLEEKE, J. & ERNST, D. "The way to win in cross-border alliances", Harvard Business Review, novembro/dezembro de 1991

BRITTO, J. N. P. Redes de firmas: mecanismos de operação e desdobramentos de política industrial", Projeto de Tese de Doutorado apresentado ao Instituto de Economia da UFRJ, 1996

CHESNAIS, F. (1993) "Globalisation, world oligopoly and some of their implications" in HUMBERT, M. (Ed.) "The impact of globalisation on Europe's firms and industries", London & New York Pinter Publishers.

DUNNING, J. H. "Multinational enterprises and the global economy", Addison Wesley Publishing Company, Inglaterra, 1993.

DUYSTERS, G. e HAGEDOORN, J. "Internationalization of corporate technology through strategic partnering: an empirical investigation", Research Policy 25 pp 1-12, 1996

FREEMAN, C. "Networks of innovatios: a synthesis of research issues", Research Policy, V. 20, número 5, outubro de 1991.

FREEMAN, C. e HAGEDOORN, J. "Catching up or falling behind: patterns in international interfirm technology partnering", World Development, V. 22, N. 5, pps 771-780, 1994

GARRETTE, B. e BLANC, G. "As alianças internacionais: Lógicas estratégicas e problemas de gerenciamento", mimeo, Fundação Dom Cabral, Belo Horizonte, 1995.

GLASMEIER, A. "Technological discontinuities and flexible production networks: the case of Switzerland and the world watch industry", Research Policy, Vol. 20, N. 5, outubro de 1991

HAGEDOORN, J. e SCHAKENRAAD "Strategic partnering and technolofigal cooperation" in FREEMAN, C. & SOETE, L. (eds) "New explorations in the economics of technical change", Pinter Publishers, London, 1990.

- HAGERDOORN, J (1990) Organizational modes of inter-firm cooperation and technology transfer, *Technovation*, 10:1 (1990) 17-30
- HAGERDOORN, J (1990) Organizational modes of inter-firm cooperation and technology transfer, *Technovation*, 10:1 (1990) 17-30
- IMAI, K. & BABA, Y - "Systemic innovation and cross-border networks - Transcending markets and hierarchies to create a new techno-economic system", em BELL, . G., CHESNAY, F. e WIENERT, H. "Technology and productivity - the challenge for economic policy", Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris, 1991.
- ITCH, P. & GUERRIERI, P. (eds.), - New challenges to international cooperation: Adjustmnets of firms, policies and organizations to global competition, San Diego: U.C. San Diego, 1993.
- KANTER, R. M. "Collaborative advantage: the art of alliances", *Harvard Business Review*, julho/agosto de 1994.
- KLINE, S. J. & ROSENBERG, N. "An overview of innovation", em LANDAU, R. & ROSENBERG, N. (Eds.), "The positive sum strategy", National Academy Press, Washington, D.C., p. 290, 1986.
- KODAMA, F. "Alternative innovation - innovation through technological fusion", texto apresentado ao Seminário sobre Estudo Comparativo Japão - Alemanha Ocidental - Suécia sobre a Estrutura e Funções da Pesquisa Tecnológica Básica, Estocolmo, 1984
- MASKELL, P. "Localized learning and industrial competitiveness", Texto para Discussão n. 80, Berkeley Roundtable on International Economics, Universidade da California, São Francisco, 1995.
- MOWERY, D. Collaborative ventures between U.S. and foreign manufacturing firms, *Research Policy*, 18 (1989) pp 19-32
- OSTRY, S. & GESTRIN, M. "Foreign direct investment, technology transfer ans the innovation-network model", *Transnational corporations*, vol. 2, n. 3, Dezembro de 1993.

- PROCHNIK, V. Spurious flexibility: Technical modernization with social inequalities in the Brazilian footwear industry - Discussion Paper n. 222, OIT/ONU, Genebra, 1991.
- PROCHNIK, V. Programas regionais de difusão de tecnologia para setores tradicionais, revista *Planejamento e Políticas Públicas*, IPEA/INPES, n. 3, julho de 1990.
- PROCHNIK, V., "A dinâmica da indústria de cimento no Brasil", Programa de Pós-Graduação em Economia Industrial e Tecnologia da UFRJ, 1983
- PROCHNIK, V., "Redes de firmas em setores intensivos em tecnologia no Brasil", Tese de Doutorado, COPPE/UFRJ, 1996.
- RYCROFT & KASH (1994) "Technology policy in a complex world", *Technology in Society*, Vol. 16, N. 3 pp 243-267
- TEECE, D. J. (1986), "Profiting from Technological Innovation: Implications for Integration, Collaboration, Licensing, and Public Policy," *Research Policy*, 15, 285-305.
- TEP (1990, cap. 5) - Technology/economy programme (TEP) "Towards new forms of corporate organisation", draft background report, capítulo 5, OECD, Paris, 1990
- TEUBAL, M.; YINNON, T. e ZUSCOVITCH, E. "Networks and markets creation", *Research Policy*, V. 20, n. 5, outubro de 1991.
- U. S. CONGRESS, OFFICE OF TECHNOLOGY ASSESSMENT "U. S. Banks and international telecommunications - background paper" - OTA-BP-TCT-100 (Washington, DC: U. S. Government Printing Office, setembro de 1992.
- USDOC, International trade administration - U.S. Industrial outlook - mimeo,
- VALLE, R. "As empresas industriais brasileiras diante de suas necessidades de mão-de-obra", mimeo, Programa de Engenharia de Produção da COPPE/UFRJ, 1995.

VONORTAS, N. S. & SAFIOLEAS, S. P. "Strategic Alliances in information technology and developing country firms: recent evidence", *World Development*, Vol 25, n. 5, pp 657-680, 1997

WOMACK, J. P. "Development strategies for the Brazilian Motor industry a global perspective" -capítulo 3 do Relatório Síntese (Versão Preliminar) do projeto "Desenvolvimento tecnológico da indústria e a constituição de um sistema nacional de inovação no Brasil", Coordenador pelo Prof. Luciano Coutinho para a Secretaria de Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Econômico do Estado de São Paulo, 1991.

ÚLTIMOS TEXTOS PUBLICADOS

402. SABOIA, João Luiz Maurity. Redução do Tamanho dos Estabelecimentos da Indústria de Transformação; Causas Conjunturais e Estruturais. Rio de Janeiro: UFRJ/IE, 1997. (32 pág.)
401. SABOIA, João Luiz Maurity. Proposta de Indicadores para o Mercado de Trabalho no Brasil; maior homogeneização com Deterioração nas Principais Regiões Metropolitanas. Rio de Janeiro: UFRJ/IE, 1997. (23 pág.)
400. SICSÚ, João. A negação da ineficácia da política monetária: a alternativa de Keynes e dos pós-keynesianos. Rio de Janeiro: UFRJ/IE, 1997. (44 pág.)
399. ALBUQUERQUE, Eduardo de Motta e. National systems of innovation and non-OECD countries: notes about a rudimentary and tentative "tipology". Rio de Janeiro: UFRJ/IE, 1997. (64 pág.)
398. SICSÚ, João. Keynes e os novos-keynesianos. Rio de Janeiro: UFRJ/IE, 1997. (37 pág.)
397. POSSAS, Mário Luiz. Competition, strategic behavior and antitrust policy: an evolutionary approach. Rio de Janeiro: UFRJ/IE, 1997. (46 pág.)
396. PONDÉ, João Luiz. Concordância e mudança institucional em um enfoque evolucionista. Rio de Janeiro: UFRJ/IE, 1997. (37 pág.)
395. CARVALHO, Fernando José Cardim de. Sistema financeiro internacional: tendências e perspectivas. Rio de Janeiro: UFRJ/IE, 1997. (50 pág.)
394. MACHADO, João Bosco Mesquita. A ALCA e a estratégia negociadora brasileira. Rio de Janeiro: UFRJ/IE, 1997. (32 pág.)
393. NAKANE, Márcio Issao. Wagner's Law in the Brazilian Economy: a Disaggregated Analysis. Rio de Janeiro: UFRJ/IE, 1997. (22 pág.)