

Elementos estruturais e conformação interna das Redes de Firmas: desdobramentos metodológicos, analíticos e empíricos

Jorge Britto (Departamento de Economia – UFF)

Endereço eletrônico: jbrit@terra.com.br

Resumo

O artigo discute o conceito de “redes de firmas” enquanto referencial analítico capaz de ser utilizado para investigar possíveis desdobramentos da cooperação produtiva e tecnológica entre agentes. Argumenta-se que a utilização desse conceito como recorte analítico pressupõe uma caracterização rigorosa de seus elementos estruturais constituintes, bem como das forças internas a este tipo de estrutura que condicionam sua capacidade de transformação e evolução. Considerando estes aspectos, o artigo desenvolve uma discussão que parte da caracterização geral do objeto retratado até atingir a identificação de alguns procedimentos de operacionalização de análises empíricas baseadas naquele tipo de recorte. Inicialmente, procura-se discutir a importância do conceito genérico de “rede” no âmbito da moderna literatura de Economia Industrial. Em seguida, procura-se identificar os principais elementos estruturais característicos das “redes de firmas”, referenciando-os ao tratamento específico de fenômenos econômicos. A seguir, são discutidos alguns procedimentos empregados em investigações empíricas baseadas no conceito de “redes de firmas”, ressaltando-se o foco dessas análises, bem como as diferentes metodologias e bases de dados utilizadas no tratamento do tema. Uma última seção sumariza as conclusões do trabalho e aponta possíveis desdobramentos da investigação realizada.

Palavras-chave: Redes de Firmas; Cooperação Inter-industrial; Topologia de Redes

Abstract

The article discusses the concept of inter-firm networks as an analytical framework that can be used to represent the main consequences of the productive and technological co-operation between inter-dependent agents. The analysis stress the importance of a rigorous representation of the structural elements of these networks, as well as the internal forces that affect their pattern of evolution along time. The paper begins with a definition of the object and reaches the identification of some procedures that are usually presented in empirical analysis based on this framework. After a general discussion about the importance of the concept of “inter-firm networks” in the modern literature of Industrial Economics, the analysis tries to identify the structural elements of these networks. Then, these elements are linked with empirical studies about the phenomenon. Different analysis are discussed with basis on their main focus (in terms of the structural elements of the networks), as well as with basis on the methodology and the data bases used in empirical investigations. Finally, a conclusive section identifies some investigation lines to be explored in the future.

Key words: Inter-firm Networks; Inter-industrial Co-operation; Network Topology

Código da Classificação do JEL: L (L00, L14, L22)

**Elementos estruturais e conformação interna das Redes de Firmas:
desdobramentos metodológicos, analíticos e empíricos**

Jorge Britto – Dep. Economia - UFF

Introdução

O conceito genérico de “rede” tem sido crescentemente utilizado como recorte analítico capaz de representar as interdependências produtivas e tecnológicas entre firmas que caracterizam os ambientes econômicos complexos. Partindo-se desse recorte genérico, as “redes de firmas” podem ser concebidas como arranjos institucionais que possibilitam uma organização eficiente de atividades econômicas, através da coordenação de ligações sistemáticas estabelecidas entre firmas interdependentes. O apelo que o conceito de “redes de firmas” vem despertando na literatura econômica decorre, em boa medida, da sua maleabilidade. De fato, as “redes de firmas” constituem um quadro de referência que pode ser aplicável à investigação de múltiplos fenômenos caracterizados pela densidade de relacionamentos técnico-produtivos entre agentes. Em função dessa “maleabilidade”, abordagens teóricas baseadas em hipóteses de trabalho e instrumentais metodológicos bastante distintos têm utilizado o conceito para retratar fenômenos que consideram relevantes, adaptando-o à natureza específica do arcabouço teórico utilizado.

A utilização de um recorte baseado no conceito de “redes de firmas” por uma gama variada de análises aumenta o risco de uma diluição do seu poder explicativo. De fato, é comum que esse conceito seja utilizado de forma às vezes pouco rigorosa, sem uma preocupação em detalhar as características estruturais destes arranjos. A utilização desse conceito como recorte analítico pressupõe, porém, uma caracterização rigorosa de seus elementos estruturais constituintes, bem como das forças internas a este tipo de estrutura que condicionam sua capacidade de transformação e evolução. Considerando estes aspectos, este artigo desenvolve uma discussão que parte da caracterização geral do objeto retratado até atingir a identificação de alguns procedimentos de operacionalização de análises empíricas baseadas naquele tipo de recorte. Inicialmente (seção 1), procura-se discutir a importância do conceito genérico de “rede” no âmbito da moderna literatura de Economia Industrial. Em seguida (seção 2), procura-se identificar os principais elementos estruturais característicos das “redes de firmas”, referenciando-os ao tratamento específico de fenômenos econômicos. A seção seguinte (seção 3) discute alguns procedimentos analíticos empregados em investigações empíricas baseadas no conceito de “redes de firmas”. Uma última seção (seção 4) sumariza as conclusões do trabalho e aponta possíveis desdobramentos da investigação realizada ao longo do

artigo.

1. O conceito de “rede” na ciência econômica

Análises baseadas no conceito de rede pressupõem que a configuração dos vínculos presentes e ausentes entre os pontos que conformam determinado sistema revelam estruturas específicas (Granovetter, 1985; Knoke e Kuklinski, 1982). A utilização desse conceito como artifício analítico na abordagem de problemas econômicos reflete não apenas a recuperação de temas tradicionalmente abordados pela economia política clássica - discutindo a especificidade da “divisão de trabalho” entre as empresas - como também a incorporação de contribuições importantes da sociologia e da matemática, evidenciando uma abordagem nitidamente “interdisciplinar”. No âmbito das ciências exatas, o conceito de “rede” tem motivado o desenvolvimento de um instrumental sofisticado aplicável à caracterização e ao estudo da estrutura de sistemas complexos e dinâmicos. No caso das ciências sociais, a utilização deste tipo de recorte enfatiza a importância de se entender a estrutura do sistema de relações que conectam diferentes agentes, bem como os mecanismos de operação deste sistema, responsáveis pela sua reprodução e eventual transformação ao longo do tempo.

Quando transpõe-se o conceito genérico de “rede” para o estudo de problemas atinentes à ciência econômica, uma primeira questão relevante diz respeito à identificação de situações nas quais este conceito poderia - ou deveria - ser utilizado. De fato, as diferentes análises que fazem uso deste conceito não apenas costumam estar fundamentadas em perspectivas metodológicas distintas, como também utilizam terminologias diferentes quando se referem ao mesmo. Neste sentido, este conceito pode ser utilizado - em função dos problemas abordados - de forma mais ou menos abrangente.

Na utilização do conceito genérico de “rede” pela teoria econômica, é possível diferenciar duas abordagens distintas. A primeira delas ressalta o caráter instrumental do conceito de “rede” para a compreensão da dinâmica de comportamento dos diferentes mercados. Neste caso, o conceito é utilizado no tratamento de problemas de natureza alocativa recorrentemente enfrentados pela ciência econômica, estando relacionado à noção de “externalidades em rede” enquanto princípio orientador da análise. A presença de externalidades em rede em determinados mercados reflete a

existência de efeitos diretos e indiretos da interdependência entre as decisões de agentes que neles atuam. Esta perspectiva de análise opta por um recorte nitidamente microeconômico, procurando entender como determinada “rede” de relações afeta as decisões tomadas pelos agentes econômicos fundamentais (produtores e consumidores) em mercados particulares.

Em contraste com análises que ressaltam o papel das “externalidades em rede” sobre a dinâmica alocativa de diferentes mercados, é possível caracterizar um outro tipo de abordagem que referencia o conceito de “rede” a um tipo particular de instituição, com a capacidade de coordenar a realização de atividades econômicas. Nesse caso, a ênfase recai na caracterização das estruturas em rede como um objeto específico de investigação. Estas estruturas estariam associadas a determinados elementos básicos constituintes, bem como a mecanismos responsáveis pela geração de estímulos endógenos indutores de processos adaptativos face à evolução do ambiente. Comparando-se este enfoque com a perspectiva anteriormente mencionada, duas diferenças básicas podem ser destacadas. Por um lado, a ênfase da análise recai nos processos de estruturação e transformação destas “redes” a partir de estímulos internos e externos, e não no impacto que a formação destas estruturas acarreta sobre a dinâmica de comportamento dos diferentes mercados. Por outro lado, considerando estas “redes” como objeto específico de investigação, os processos alocativos que ocorrem em seu interior passam a ser concebidos como um aspecto particular dos mecanismos de operação destas estruturas, tornando-se necessária a discussão de outras “dimensões” associadas a estes mecanismos.

No plano metodológico, as redes de firmas são, por excelência, um objeto enfocado pelas análises que privilegiam um recorte “meso-econômico” da dinâmica industrial, as quais ressaltam o papel desempenhado por “sub-sistemas” estruturados na modulação desta dinâmica (Bandt, 1989). Estes “sub-sistemas” podem apresentar uma grande diversidade institucional, operando como “linhas de força” básicas do processo de transformação das estruturas industriais. Em especial, eles caracterizam-se pela presença de uma diversidade de atores que desempenham funções heterogêneas. Outra característica importante de tais sub-sistemas é a existência de uma autonomia relativa em relação às forças externas, bem como a presença de um certo grau de “auto-organização” e de uma capacidade de transformação que confere a estas estruturas um caráter essencialmente dinâmico.

2. Redes de Firmas: uma sistematização de elementos estruturais constituintes

A utilização do conceito de “rede” como artifício analítico na compreensão de múltiplos fenômenos pode ser correlacionada a alguns elementos morfológicos que são comuns a este tipo de estrutura. Estes elementos morfológicos podem ser associados à maneira como as estruturas em rede são caracterizadas no âmbito das ciências exatas, incorporando-se algumas qualificações necessárias quando se transporta este referencial para o estudo de fenômenos tradicionalmente abordados pelas ciências sociais. Especificamente, quatro elementos morfológicos genéricos – nós, posições, ligações e fluxos - podem ser ressaltados como “partes” constituintes das estruturas em rede. No caso específico das “redes de firmas” estes elementos básicos assumem características particulares, as quais são sistematizadas no Quadro 1.

Quadro 1– Elementos estruturais das redes de firmas

Elementos Morfológicos Gerais das Redes	Elementos Constitutivos das Redes de firmas
Nós	Empresas ou Atividades
Posições	Estrutura de Divisão de Trabalho
Ligações	Relacionamentos entre Empresas
Fluxos	Fluxos de Bens (tangíveis) e de Informações (intangíveis)

Em primeiro lugar, é possível definir um conjunto de agentes, objetos ou eventos em relação aos quais a rede estará definida. Na caracterização morfológica de uma rede, este conjunto associa-se ao conceito de pontos focais ou “nós” que compõem a estrutura. Nas diversas análises sobre o tema, duas perspectivas distintas podem ser ressaltadas na caracterização dos nós que constituem as unidades básicas das redes de firmas. A primeira delas identifica as empresas inseridas nestes arranjos como unidades básicas a serem investigadas. Nesta perspectiva, estas redes são concebidas como o produto das estratégias adotadas pelos agentes nelas inseridos, que induzem o estabelecimento de relacionamentos sistemáticos entre eles. Partindo-se das empresas como nós fundamentais das redes, seria possível captar a conformação da estrutura a partir da análise das estratégias de relacionamentos dessas empresas com outros agentes. Às análises que elegem as “empresas” como unidades básicas dos arranjos estruturados na forma de redes, é possível contrapor um outro

tipo de enfoque que caracteriza determinadas “atividades” como pontos focais daqueles arranjos. Em relação à perspectiva anteriormente mencionada, uma diferença básica associa-se à unidade básica considerada no levantamento de informações empíricas. Enquanto no caso anterior esta unidade estaria associada a determinado agente e seus relacionamentos externos, neste último caso, esta unidade estaria referenciada a uma determinada atividade produtiva ou a um determinado ramo industrial.

O detalhamento morfológico das estruturas em rede pressupõe também a identificação das posições que definem como os diferentes “pontos” se localizam no interior da estrutura. No caso das redes de firmas, é possível identificar algumas características das posições relativas ocupadas pelos agentes em seu interior. Em particular, estas “posições” estão associadas a uma determinada “divisão de trabalho” que conecta agentes e atividades visando atingir determinados objetivos. A consolidação desta divisão de trabalho é uma consequência natural da diversidade de competências necessárias à produção de determinado bem ou à geração de determinada inovação, envolvendo a integração de capacidades operacionais e organizacionais dos agentes, bem como a compatibilização-integração das tecnologias incorporadas nos diferentes estágios das cadeias produtivas e em diferentes etapas do processo inovativo.

É possível também associar as estruturas em rede a determinadas “ligações” entre seus nódulos constituintes. Em função da estrutura destas ligações, é possível distinguir estruturas dispersas - nas quais o número de ligações entre pontos é bastante limitado - de estruturas saturadas - nas quais cada ponto está ligado a praticamente todos os demais que conformam a rede. A identificação da configuração das ligações entre nódulos que conformam a rede é particularmente importante para a caracterização desse tipo de estrutura. Nesse sentido, alguns aspectos costumam ser considerados. Em primeiro lugar, é possível caracterizar uma determinada “densidade” da rede, associada à relação existente entre o número efetivo de ligações observados na estrutura e o número máximo de ligações que poderiam ocorrer no interior do arranjo em questão. Outro conceito importante refere-se à definição de uma determinada medida que expresse o grau de “centralização” da estrutura, relacionado à presença de pontos específicos que concentram um grande número de ligações.

No caso das redes de firmas, a caracterização destas ligações deve contemplar

um detalhamento dos relacionamentos organizacionais, produtivos e tecnológicos entre seus membros. Basicamente, estes relacionamentos podem ser referenciados a dois aspectos-chave: a “forma” e o “conteúdo” dos mesmos. Quanto à “forma” dos relacionamentos, um aspecto crucial refere-se ao grau de formalização do arcabouço contratual que regula as relações entre agentes. A funcionalidade desse arcabouço contratual pode ser associada à presença de mecanismos de coordenação e incentivo que estimulem a adoção de um comportamento eficiente pelas partes envolvidas. A caracterização morfológica das redes de firmas requer também a identificação do “conteúdo” de seus relacionamentos internos. Considerando que estes relacionamentos estão articulados a um determinado esquema de “divisão de trabalho”, é possível identificar três tipos de ligações qualitativamente distintos, em função de um nível crescente de complexidade. Em primeiro lugar, existem ligações sistemáticas entre agentes que restringem-se ao plano estritamente mercadológico, não envolvendo o estabelecimento de diretrizes comuns relacionadas a procedimentos produtivos nem a compatibilização-integração das tecnologias empregadas. Em segundo lugar, é possível caracterizar ligações que envolvem a integração de etapas sequencialmente articuladas ao longo de determinada cadeia produtiva. Neste caso, a compatibilização de uma série de procedimentos técnico-produtivos se faz necessária, de maneira a elevar o nível de eficiência proporcionado pela estruturação da rede. Finalmente, é possível caracterizar um terceiro tipo de ligação - qualitativamente mais sofisticado - que envolve a integração de conhecimentos e competências retidos pelos agentes, de maneira a viabilizar a geração de inovações tecnológicas. Neste caso, as ligações entre agentes extrapolam a mera compatibilização de procedimentos produtivos, envolvendo também a realização de um esforço tecnológico conjunto e coordenado, baseado na integração de conhecimentos e competências.

Avançando no sentido da caracterização morfológica das estruturas em rede, é possível correlacionar estas estruturas a determinados “fluxos” que circulam através das suas diversas ligações. Neste sentido, a mera descrição das ligações entre nódulos é insuficiente, tornando-se necessário identificar a natureza específica dos fluxos que circulam pelos canais de ligação entre os mesmos. De maneira a viabilizar a análise, é possível identificar diferentes tipos de fluxos presentes nas redes de firmas. Em primeiro lugar, destacam-se fluxos tangíveis baseados em transações recorrentes estabelecidas entre os agentes, através das quais são transferidos insumos e produtos. Estes fluxos compreendem operações de compra e venda realizadas entre os agentes

integrados à rede. Três aspectos diferenciam qualitativamente estes fluxos de transação daqueles externos à rede: (i) o caráter sistemático das transações realizadas, devido à presença de incentivos específicos à continuidade e ao aprofundamento das articulações entre agentes; (ii) a realização de algum tipo de adaptação nos procedimentos produtivos realizados devido à integração da empresa à rede; (iii) o reforço da especificidade dos ativos envolvidos na transação, como reflexo de adaptações mútuas realizadas nos procedimentos operacionais dos agentes integrados à rede.

Simultaneamente aos fluxos tangíveis, é possível caracterizar determinados fluxos informacionais que conectam os diversos agentes integrados às redes. Do ponto de vista metodológico, a investigação destes fluxos é mais problemática devido à natureza intangível dos mesmos, o que dificulta o processo de quantificação dos estímulos que são emitidos e recebidos pelos agentes. Além disso, não existe necessariamente - como no caso dos fluxos tangíveis de transações - um arcabouço contratual que regule a transmissão e recepção destes fluxos. Por fim, deve-se considerar que o conteúdo das informações transmitidas pode variar bastante em termos de seu grau de “codificação”. Uma parcela importante dessas informações apresentam, inclusive, um caráter “tácito”, estando baseadas em padrões cognitivos idiossincráticos retidos pelos agentes responsáveis pela transmissão e recepção das mesmas.

A diferenciação proposta entre os vários elementos morfológicos das estruturas em rede – nódulos, posições, ligações e fluxos - constitui um exercício de simplificação. De fato, a utilização do conceito de redes de firmas como instrumental analítico requer não apenas a identificação daqueles elementos no contexto abordado, como também das interconexões que se estabelecem entre eles, o que requer um esforço de sistematização de dupla direção. Por um lado, é importante realizar uma análise que parta das características dos elementos básicos da rede - determinados nódulos compostos por empresas e atividades - para, a partir daí, expandir-se o foco no sentido das posições por eles ocupadas em determinado esquema de divisão de trabalho, especificando-se as características das ligações estabelecidas e dos fluxos associados a estas ligações. Por outro lado, é importante também realizar um percurso analítico em sentido inverso, verificando-se como a necessidade de coordenar e agilizar os fluxos intra-rede afeta as ligações e o posicionamento dos pontos focais da estrutura.

3. Redes de Firmas: alguns procedimentos padrão de análise

O conceito de “redes de firmas” tem sido utilizado tanto por análises estritamente qualitativas-descritivas baseadas em “estudos de caso” como por análises de cunho mais quantitativo, que procuram definir critérios específicos para identificação e caracterização desses arranjos. Nas análises de cunho qualitativo, o que se procura, em geral, é detalhar a conformação institucional dessas estruturas, utilizando-se critérios específicos de agregação e classificação dos agentes, baseados em atributos que lhes são intrínsecos ou na posição por eles ocupadas em um determinado esquema de divisão de trabalho. Algumas análises de cunho “qualitativo” dos “redes de firmas” procuram avançar no sentido de uma classificação tipológica desses arranjos, geralmente baseadas em fatores subjacentes à sua estrutura interna ou no tipo de ganho proporcionado para as empresas participantes.

Dentre as análises quantitativas, é possível distinguir dois enfoques distintos. O primeiro enfoque está baseado no conceito de “similaridade” entre os “nódulos” que compõem a estrutura. Dentre as técnicas utilizadas para a caracterização de arranjos com base em princípios de “similaridade” é possível destacar aquelas que permitem o agrupamento de pontos (ou “nódulos”) que estabelecem interações sistemáticas entre si, através da definição de variáveis que expressam estas interações, do levantamento das mesmas por meio de análises quantitativas e da realização de simulações que conduzem à formação de “clusters” de pontos com propriedades comuns. É também comum a realização de uma “análise de correspondência” visando possibilitar a localização dos grupos de agentes num quadro de contingência (geralmente bi-dimensional), construído a partir de associações entre variáveis. Adicionalmente, algumas análises complementam esse enfoque quantitativo com uma análise qualitativa dos diversos grupos identificados e de possíveis inter-relações entre os mesmos (Rabellotti, 1995).

Em contraste com enfoques que salientam a “similaridade” entre agentes ou entre os vínculos que conformam as redes de firmas, é possível identificar um outro tipo de enfoque que atribui particular importância à “interdependência” dos relacionamentos internos a estes arranjos. Neste caso, pressupõe-se que uma característica básica das redes de firmas é o agrupamento de agentes (ou atividades) não similares, mas que apresentam competências complementares, o que reforça a

interdependência entre eles e a necessidade de alguma forma de coordenação coletiva ao nível do arranjo. Do ponto de vista metodológico-operacional, essas análises geralmente recorrem a dois instrumentos básicos. O primeiro deles baseia-se na utilização de informações sistematizadas sobre relações inter-industriais (como aquelas disponíveis em matrizes insumo-produto tradicionais ou em matrizes de interações inovativas entre setores) para, através de algum tipo de algoritmo, caracterizar a interdependência entre atividades no interior desses arranjos. O segundo instrumento utilizado compreende a análise de *graphos*, através da qual se procura estudar e descrever a estrutura de interações entre entidades particulares (nódulos), visando identificar cliques e outros tipos de relacionamentos em rede que permitem caracterizar aquela interdependência com o necessário rigor analítico.

A partir desse quadro geral de procedimentos de análise, é possível avançar no sentido de uma sistematização dos diversos tipos de investigações empíricas que procuram caracterizar e analisar a estrutura interna de arranjos genericamente relacionados ao conceito de “redes de firmas”. O Quadro 2 apresenta uma tentativa de sistematização dessas análises, diferenciando-as em função do foco central privilegiado na caracterização do arranjo, da metodologia e das bases de dados utilizadas. Com fins didáticos, essas análises encontram-se agrupadas em função dos elementos estruturais privilegiados na caracterização dos arranjos, evoluindo-se sequencialmente de abordagens centradas nos pontos focais da estrutura (análises do Grupo I no quadro apresentado), na direção de abordagens que enfatizam as características específicas dos fluxos intra-rede (análises do Grupo II) e, finalmente, de abordagens focadas na conformação institucional geral desses arranjos (análises do Grupo III no quadro apresentado).

Quadro 2 - Análises com recorte analítico baseado no conceito de rede; uma sistematização

TIPO	FOCO	MÉTODO	BASE DE DADOS
I- Análises baseadas em características dos nódulos e ligações das redes			
1) Redes associadas a firmas específicas	Firma específica e seus relacionamentos	Análises quantitativas e qualitativas dos relacionamentos da firma investigada.	Combinação de informações coletadas junto à firma e de informações de bancos de dados sobre cooperação.
2) Redes de relacionamentos entre agentes	Estrutura de relações bilaterais	Análise de relacionamentos bilaterais. Tratamento estatístico de informações sobre relações. Análise topológica, baseada em critérios de densidade e centralização.	Questionários especificamente formatados para permitir a caracterização de relacionamentos bilaterais. Utilização de informações de bancos de dados sobre acordos de cooperação e alianças estratégicas entre agentes

3) Redes de relacionamentos interpessoais	Firmas e indivíduos.	Tratamento estatístico de informações sobre relacionamentos entre indivíduos	Informações sobre mobilidade do pessoal técnico entre organizações e sobre o intercâmbio de informações. Informações sobre o caráter mais ou menos sistemático do contato estabelecido entre eles.
II- Análises baseadas em características dos fluxos internos às redes			
4) Redes Baseadas em Fluxos Tecnológicos	Agentes e <i>Outputs</i> Tecnológicos	Indução da estrutura da rede via análise de fluxos tecnológicos. Identificação do padrão de especialização em função de campos técnicos privilegiados.	Informações de bancos de dados sobre fluxos tecnológicos. Ênfase em <i>outputs</i> que refletem cooperação (patentes conjuntas, por exemplo). Importância da sistematização de informações por diferentes campos técnicos.
5) Redes de Relacionamentos entre atividades	Estrutura das atividades integradas à rede	Indução da estrutura da rede via análise topológica. Critérios de similaridade e interdependência entre atividades..	Matrizes insumo-produto tradicionais e matrizes de fluxos tecnológicos entre atividades. Identificação de setores emissores e receptores de inovações e outros tipos de estímulos.
6) Redes Técnico-Científicas	Agentes e atividades de diferentes “pólos” das redes	Análise qualitativa combinada com técnicas formais (análise fatorial e <i>cluster analysis</i>).	Informações sobre intercâmbio de informações e de “intermediários” entre diferentes pólos da rede. Ênfase na análise dos fluxos de conhecimentos entre “pólos” das redes.
7) Redes ancoradas em tecnologias específicas	Agentes e tecnologias específicas.	Tratamento estatístico de informações sobre condicionantes da difusão das tecnologias investigadas.	Levantamento de informações sobre o grau de difusão de tecnologias indutoras da cooperação e dos fatores que a influenciam. Comparação entre redes quanto a esse aspecto.
III- Análises baseadas na caracterização prévia da rede			
8) Redes ancoradas a programas e projetos cooperativos.	Agentes participantes de programas e projetos	Detalhamento institucional dos programas. Avaliação dos resultados dos programas e dos condicionantes do sucesso.	Informações sobre projetos cooperativos coletadas junto a firmas ou a agências de coordenação. Possibilidade de utilização de questionários estruturados na avaliação de projetos.
9) Estudos de caso isolados	Agentes e fatores ambientais. Instituições locais.	Análises qualitativas e descritivas. Ênfase na identificação de estímulos ambientais. Possibilidade de sofisticar descrição através de análise fatorial.	Informações coletadas diretamente junto aos agentes e instituições integrados à rede sem necessidade de definição prévia de categorias de análise. Avaliação de condicionantes ambientais e das respostas geradas pela rede.
10) Estudos de caso com análise estrutural do arranjo	Agentes e relações	Mescla de análise qualitativa combinada com técnicas formais (análise fatorial e <i>cluster analysis</i>). visando caracterizar de grupos homogêneos de agentes	Informações coletadas através de questionários estruturados combinadas com informações secundárias. Tratamento de informações visando possibilitar a realização de análise fatorial.

Fonte: elaboração própria

Em primeiro lugar, destacam-se abordagens que procuram identificar a estrutura destes arranjos a partir das características dos nódulos e ligações que conformam a rede (Grupo I no Quadro 2). Este tipo de tratamento analítico pode ser associado a um enfoque “minimalista” das redes de firmas, no qual a conformação da estrutura seria paulatinamente “desvendada” a partir de uma investigação centrada nas micro-unidades que conformam aqueles sistemas. Do ponto de vista das investigações empíricas, três linhas de desenvolvimento da análise podem ser vinculadas a este tipo de abordagem.

A primeira delas (Tipo 1) envolve a tentativa de caracterização da estrutura da rede a partir da análise do “portfólio” de relacionamentos cooperativos de firmas específicas. Neste caso, a estrutura da rede é vinculada às estratégias de “*networking*”

de uma firma particular à qual o arranjo estaria vinculado. Este tipo de análise tende a privilegiar a investigação de redes nitidamente centralizadas, nas quais é possível identificar um vértice central para o qual confluiriam as suas ligações internas. Como aspectos críticos desse tipo de análise é possível ressaltar a importância de identificar-se os objetivos que norteiam as estratégias de *networking* dos agentes centrais da rede. Além disso, neste tipo de abordagem, a discussão sobre a natureza específica das competências externas mobilizadas através da rede e dos impactos gerados sobre a competitividade da firma que opera como vértice central da rede também assume grande importância. Do ponto de vista operacional, o método privilegiado no desenvolvimento da análise baseia-se na realização de análises quantitativas e qualitativas dos relacionamentos da firma investigada. Quanto às bases de dados utilizadas, elas geralmente envolvem uma combinação de informações coletadas junto à firma e de informações de bancos de dados sobre cooperação produtiva e tecnológica.

Uma outra linha de desenvolvimento da análise – também baseada em um enfoque “minimalista” das redes de firmas – baseia-se na caracterização desses arranjos a partir de um conjunto articulado de relacionamentos econômicos bilaterais entre agentes que operam como nódulos da rede (Tipo 2). Neste caso, procura-se utilizar a estrutura de relacionamentos entre agentes integrados à rede como base para a caracterização do arranjo. A ênfase recai na caracterização dessa estrutura de relacionamentos e na identificação do grau de cooperação implícito nos mesmos. O ponto central dessas análises é a caracterização de determinadas propriedades relacionadas à configuração dos vínculos (*links*) que conformam a estrutura, as quais são discutidas a partir dos conceitos de “densidade” e “centralização” desenvolvidos nas análises de Leoncini et alii (1996), Joly e Mangematin (1995) e Duysters (1996). Duas linhas principais de abordagem desenvolvidas a partir desta perspectiva podem ser mencionadas. A primeira delas (Tipo 2A) compreende uma caracterização extensiva das ligações intra-rede para, a partir daí, delinear-se a estrutura topológica do arranjo. O que se pretende, neste caso, é captar a estrutura subjacente ao arranjo a partir da compreensão da maneira como suas ligações internas se articulam. Como exemplo, é possível mencionar análises baseadas no mapeamento amplo de “alianças estratégicas” estabelecidas entre agentes inseridos no arranjo, a partir das quais seria possível visualizar a estrutura de ligações que conformam a rede. A segunda linha de abordagem (Tipo 2B) difere da anterior na medida em que procura investigar mais

cuidadosamente a natureza específica dos relacionamentos bi-laterais presentes em uma rede particular. Neste caso, a análise costuma se restringir às relações *per-se*, as quais são referidas a determinados estamentos hierárquicos - definidos *ad-hoc* - que seriam capazes de captar a diversidade institucional do arranjo. O detalhamento desses relacionamentos do ponto de vista contratual está geralmente contemplado nesse tipo de análise, assim como algum tipo de avaliação sobre os impactos resultantes em termos da performance dos agentes integrados ao arranjo. Do ponto de vista metodológico, estas análises baseiam-se no levantamento estatístico rigoroso de informações sobre relacionamentos entre agentes, acompanhado de um tratamento indutivo das informações, de modo a permitir um mapeamento da estrutura topológica da rede. No que se refere às bases de dados requeridas neste tipo de análise, essas geralmente envolvem informações coletadas junto a bancos de dados sobre acordos de cooperação, alianças estratégicas e operações de fusões-aquisições entre firmas. Estas informações podem ser complementadas por questionários especificamente formatados no intuito de permitir a caracterização mais detalhada dos relacionamentos bilaterais mantidos pelos agentes investigados.

É possível mencionar também – ainda dentro de um enfoque “minimalista” das redes de firmas – as análises que optam por privilegiar a descrição e análise de relacionamentos inter-pessoais entre agentes como ponto crucial para caracterização da estrutura desses arranjos (Tipo 3). Supõe-se, nesse sentido, que o processo de aglutinação de competências que caracteriza estas redes está indissoluvelmente articulado a contatos diretos entre o pessoal técnico e gerencial das empresas a elas integradas. Através desses contatos seria possível transferir e socializar conhecimentos tácitos, bem como calibrar rotinas organizacionais e padrões de conduta no intuito de atingir objetivos comuns. Além disso, esses contatos seriam fundamentais para viabilizar a adoção de estratégias consistentes que permitissem um enfrentamento coordenado da turbulência ambiental. Estas investigações recorrem à análise dos relacionamentos inter-pessoais entre indivíduos das diversas organizações que conformam a rede como ponto de partida para a caracterização de arranjos. Além disso, informações relativas a eventuais semelhanças com respeito ao *background* sócio-cultural e à qualificação formal daqueles indivíduos também são considerados. Do ponto de vista metodológico, essas análises privilegiam o tratamento estatístico de informações sobre relacionamentos inter-pessoais entre agentes integrados às redes. As bases de dados utilizadas envolvem informações sobre a mobilidade do pessoal

técnico entre organizações e sobre o caráter mais ou menos sistemático do contato estabelecido entre eles. Informações mais detalhadas sobre o tipo de informação transferida através desses contatos também são particularmente importantes.

Dentro da sistematização proposta, é possível identificar um segundo grupo de análises (referenciadas ao Grupo II do Quadro 2) que privilegia, na caracterização desses arranjos, os fluxos internos (tangíveis e intangíveis) que conformam a rede. Em comparação com as análises anteriormente descritas, esse tipo de enfoque atribui maior importância aos estímulos que circulam através da rede, a qual é concebida não apenas como uma “estrutura” de ligações entre nódulos, mas também como um sistema de vasos comunicantes através dos quais circulam estímulos que são, em última instância responsáveis pela sobrevivência e crescimento da rede.

Um primeiro tipo de abordagem baseado nesta perspectiva de análise é aquele que privilegia a conformação dos fluxos tecnológicos como elemento central na caracterização das redes de firmas (Tipo 4). Nesta perspectiva, a intensificação desses fluxos é vista como fator que possibilita a aglutinação de competências e o aprofundamento do aprendizado no âmbito da rede. Supõe-se, nesse sentido, que a conformação desses fluxos pode ser avaliada a partir de determinados *outputs* tecnológicos (patentes conjuntas, acordos para transferência de tecnologia, licenças, etc.) que denotam um certo padrão de relacionamento entre agentes e a especialização dos mesmos em função de competências específicas (Bas e Piccard, 1995). Através da análise desses *outputs*, seria possível inferir tendências quanto ao padrão de especialização dos agentes inseridos na rede – em função, por exemplo, de diferentes campos técnicos – bem como avaliar em quais relacionamentos aqueles fluxos tecnológicos são mais relevantes. Estas investigações contemplam também aspectos qualitativos dos relacionamentos, procurando caracterizar os fluxos “intangíveis” de informações, conhecimentos e competências. Muitas vezes, as análises que abordam este aspecto optam por utilizar uma *proxis* destes fluxos, baseada em determinados “resultados” por eles gerados. Como exemplos, é possível citar os seguintes aspectos: (i) o número de desenvolvimentos conjuntos (ou melhorias de produto e/ou processo) realizados em consequência de uma interação direta entre as partes; (ii) o número de patentes conjuntas obtidas em função deste tipo de interação; (iii) o número de publicações científico-tecnológicas com trabalhos resultantes de pesquisas cooperativas entre as partes. Em termos da metodologia de análise, este tipo de abordagem privilegia um esforço de indução da estrutura da rede através da análise de

fluxos tecnológicos e dos *outputs* associados. O objetivo perseguido é não apenas o de mapear estes fluxos, como também de identificar possíveis padrões de especialização dos agentes integrados à rede em função dos campos técnicos privilegiados. Quanto às bases de dados mobilizadas, elas geralmente envolvem informações de bancos de dados sobre fluxos tecnológicos, privilegiando determinados tipos de *outputs* que evidenciam uma cooperação entre agentes (patentes conjuntas, por exemplo). Destaca-se também a importância de uma sistematização dessas informações por diferentes campos técnicos.

Um outro tipo de abordagem, também baseado no detalhamento da conformação dos fluxos internos de determinada rede, é aquele que elege como questão central a natureza específica dos relacionamentos entre atividades integradas à rede (Tipo 5). A tentativa de mapear, com a maior acuidade possível, a conformação da “divisão de trabalho” interna à rede norteia a realização desse tipo de investigação. A partir da hipótese de que a interdependência técnica entre atividades é um característica central das redes de firmas, esse tipo de abordagem procura utilizar o conteúdo das transações como base para caracterizar a estrutura da rede. Admite-se nesse sentido, uma diferenciação entre atividades emissoras e receptoras de estímulos, visando identificar-se aquelas de maior relevância para a operação da rede. Dentre as análises formuladas com base nesta perspectiva, destacam-se aquelas que concebem as redes de firmas como um subsistema insumo-produto relativamente integrado, nas quais observa-se uma preocupação em identificar os “fluxos” de produção que conectam os diversos pontos integrados ao arranjo. É possível ressaltar também análises que vinculam estas redes a agrupamentos setorialmente localizados de relações entre geradores e usuários de inovações. Do ponto de vista metodológico, este tipo de abordagem preconiza uma indução da estrutura da rede através de uma análise topológica do padrão de relacionamentos entre atividades, a qual baseia-se na distinção entre critérios de similaridade e interdependência. De maneira a obter-se uma diferenciação de atividades com base naqueles critérios, é comum a realização de uma *cluster analysis* que possibilite o agrupamento de atividades genericamente similares ou interdependentes. Já no que se refere às bases de dados utilizadas, elas envolvem principalmente matrizes insumo-produto tradicionais e matrizes de fluxos tecnológicos entre atividades, a partir das quais seria possível identificar atividades emissoras e receptoras de inovações e de outros tipos de estímulos.

Outra abordagem baseada na análise dos fluxos internos das redes de firmas

está relacionada à noção de “redes técnico-científicas” ou “redes técnico-econômicas” (Tipo 6). Neste caso, a hipótese central é que a estrutura da rede é composta de diferentes “pólos” que expressam o processo através do qual novos conhecimentos passíveis de aplicações produtivas são gerados no meio científico e paulatinamente transferidos para a esfera industrial (Callon et alli, 1992). Estas redes envolvem interações entre pólos associados a firmas e instituições científico-tecnológicas, estando geralmente associadas a tecnologias específicas. Supõe-se, nesse caso, que tal processo envolve uma articulação entre diferentes pólos, os quais se movem segundo lógicas distintas em termos de objetivos, valores e procedimentos de conduta. Os fluxos internos das redes, nessa perspectiva, estariam relacionados à transferência de “intermediários” entre os diferentes “pólos” envolvidos com a geração e aplicação produtiva daqueles conhecimentos. Nesta perspectiva, o foco central da análise refere-se às características dos agentes e atividades inseridos nos diferentes “pólos” das redes e dos intermediários que são transferidos entre eles. Em termos da metodologia privilegiada, observa-se uma ênfase em análises qualitativas combinadas com técnicas formais de tratamento das informações levantadas (análise fatorial e *cluster analysis*). Quanto às bases de dados utilizadas, elas geralmente dizem respeito ao intercâmbio de informações e de “intermediários” entre pólos que se movem segundo lógicas distintas.

Ainda considerando abordagens baseadas no detalhamento dos fluxos internos de determinada rede, destacam-se análises nas quais estes arranjos encontram-se ancorados em tecnologias específicas, a partir das quais é possível identificar alguns fluxos internos desses arranjos (Tipo 7). Neste sentido, um enfoque muito utilizado é aquele que privilegia determinadas tecnologias de comunicação-telecomunicação (EDI, *e-commerce*, etc.) na caracterização dos fluxos internos desses arranjos. Supõe-se, nesse caso, que é possível referenciar as redes a uma determinada infra-estrutura tecnológica que possibilita e estimula a cooperação entre agentes. Desse modo, a inserção dos diversos agentes na rede seria reflexo da maneira como a tecnologia em questão se difunde entre eles. A metodologia utilizada neste tipo de abordagem baseia-se principalmente no tratamento estatístico e na análise de informações sobre condicionantes da difusão das tecnologias investigadas ao nível das firmas integradas à rede. Para viabilizar esse tipo de análise, as bases de dados utilizadas referem-se a informações sobre o grau de difusão de tecnologias indutoras da cooperação entre agentes e dos fatores que influenciam esse processo de difusão. Avaliações subjetivas

dos próprios agentes sobre os impactos dessas tecnologias e sobre os principais fatores que atuam como estímulos ou obstáculos ao processo de difusão também costumam ser consideradas nesse tipo de abordagem.

Um terceiro tipo de abordagem (referenciado ao Grupo III no Quadro 2) baseia-se na hipótese de que a rede em questão pode ser identificada por um observador externo, sem que o mesmo tenha necessariamente de partir de seus elementos constituintes. Estas análises baseiam-se, portanto, na possibilidade de caracterização prévia da rede como estrutura observável. Desse modo, elas podem prescindir de uma metodologia própria para identificação do arranjo, na medida em que o mesmo já possui algum tipo de consistência institucional prévia. Neste caso, a tarefa que cabe ao investigador refere-se, basicamente, à análise do padrão de estruturação dos vínculos cooperativos dentro dessa estrutura, ressaltando-se os benefícios gerados para os agentes e outros elementos que atuam como incentivos (ou eventualmente como obstáculos) à continuidade daqueles relacionamentos.

Um primeiro tipo de abordagem baseado na suposição de que a rede pode ser vista como uma estrutura previamente “observável” é aquele que vincula esse tipo de arranjo a projetos cooperativos institucionalmente estruturados que articulam diferentes agentes com o intuito de gerar algum tipo de benefício econômico – determinada inovação tecnológica, por exemplo (Tipo 8). Neste caso, supõe-se que é possível caracterizar a rede objeto de análise a partir da pré-existência de programas ou projetos indutores da cooperação entre seus membros. Esses programas seriam responsáveis pela conformação institucional da rede. O foco da análise recai portanto nestes projetos ou programas, bem como nos agentes a eles vinculados. A metodologia de análise envolve a tentativa de detalhamento institucional dos programas e projetos implementados, inclusive quanto aos resultados obtidos. A utilização de questionários estruturados para avaliação desses projetos é bastante comum, inclusive contemplando um detalhamento dos fatores condicionantes do sucesso ou fracasso dos mesmos. As bases de dados utilizadas contemplam informações sobre os projetos implementados que conformam a rede. Geralmente, essas informações são obtidas diretamente junto aos agentes participantes ou através de alguma instância de coordenação daqueles projetos (uma agência do governo, por exemplo).

Outra abordagem que também concebe a rede como uma estrutura “observável” é aquela estritamente baseada na análise de “estudos de caso” de

estruturação desse tipo de arranjo (Tipo 9). Geralmente, estas análises apresentam um caráter “intuitivo”, baseando-se na hipótese de que a utilização do conceito de “rede” como recorte analítico pode auxiliar na compreensão de um fenômeno econômico particular, geralmente relacionado à presença de vínculos sistemáticos entre agentes e/ou atividades. Neste caso, a análise reflete um percurso metodológico que pressupõe a existência de um emaranhado de relações entre agentes, as quais conformam uma estrutura com uma certa especificidade institucional, que constitui um objeto relevante de investigação. Dentre as análises que optam por este tipo de enfoque, é possível destacar aquelas que abordam a consolidação de “distritos industriais” - investigados a partir de desdobramentos da análise originariamente formulada por Marshall (1920) - no interior dos quais é possível observar um conjunto institucionalizado de relações entre diversos agentes. As análises elaboradas com base nesse recorte geralmente são de natureza qualitativa e descritiva, selecionando um exemplo de rede e procurando-se analisá-lo de forma exaustiva, inclusive através do detalhamento de sua estrutura interna e da sua conformação institucional. Observa-se também uma ênfase na discussão dos fatores ambientais que estimulam ou dificultam a disseminação de práticas cooperativas entre agentes e da maneira como tais fatores influenciam a conformação institucional do arranjo. As análises descritivas elaboradas podem ser sofisticadas através da utilização de algum tipo de instrumental (análise fatorial ou *logit*, por exemplo) que permita avaliar os fatores críticos para o sucesso do arranjo (em termos da geração de algum tipo de benefício econômico). Em termos das bases de dados utilizadas, essas geralmente envolvem informações coletadas diretamente junto aos agentes integrados à rede – muitas vezes através da aplicação de questionários estruturados. As categorias de análise privilegiadas tendem a ser definidas a partir da identificação de hipóteses básicas que orientam o esforço de investigação. Geralmente, estas hipóteses estão relacionadas a algumas dimensões dos relacionamentos cooperativos que tendem a ser privilegiadas na análise, como, por exemplo, a natureza específica das “ações coletivas” adotadas pelos agentes e os impactos gerados em termos da consolidação de mecanismos de aprendizado que reforçam a eficiência e a competitividade dos mesmos.

Finalmente, um último tipo de abordagem (Tipo 10) compreende a tentativa de “mesclar” a realização de investigações de caráter mais descritivo com uma análise estrutural mais elaborada da rede (Rabelotti, 1995). Neste caso, a análise desenvolve-se a partir da tentativa de articular a descrição “institucional” da rede à definição de

grupos homogêneos de agentes presentes em seu interior, cuja conduta e performance poderia ser avaliada através de indicadores específicos. Através da utilização de técnicas específicas (análise fatorial e *cluster analysis*, em especial) procura-se identificar aqueles grupos, articulando-os a elementos concretos que permitem diferenciar suas características. Supõe-se, nesse sentido, que a realização de uma análise estrutural mais detalhada é fundamental para a compreensão das formas de operação dos arranjos e dos possíveis impactos em termos da sua performance econômica. Este tipo de análise se presta principalmente à comparação de diferentes redes – como no caso de diferentes “distritos industriais” presentes em uma atividade particular – em termos da sua conformação interna. A metodologia de análise baseia-se principalmente na aplicação de questionários estruturados visando possibilitar a caracterização de grupos homogêneos de agentes via análise fatorial. As bases de dados utilizadas contemplam informações coletadas através da aplicação de questionários estruturados, eventualmente complementadas com informações secundárias sobre os agentes ou sobre a própria conformação institucional da rede.

4, Considerações Finais

A título de conclusão, é possível ressaltar alguns desdobramentos importantes da análise realizada. Nesse sentido, é importante considerar alguns problemas metodológicos rotineiramente presentes na análise das redes de firmas. O primeiro deles decorre do fato de que estas estruturas são, na verdade, construções abstratas elaboradas com o intuito de reforçar o poder explicativo de um determinado tipo de análise. De fato, não se deve esperar que os agentes econômicos integrados às redes de firmas tenham maior clareza sobre as características morfológicas destas estruturas. Pelo contrário, estas estruturas são, do ponto de vista dos agentes que as compõem, essencialmente “opacas”, estando associadas a um conhecimento imperfeito da parte dos atores sobre as relações, conexões, interações e interdependências que se estabelecem no interior das mesmas. Do ponto de vista metodológico, investigações empíricas sobre as características e as formas de operação das redes de firmas devem, sempre que possível, avaliar o grau de “auto-conhecimento” dos agentes sobre o arranjo ao qual eles, presumidamente, estariam integrados. Um segundo problema refere-se à dificuldade prática para se definir os “limites” das redes de firmas. A possibilidade de uma extensão ilimitada das relações

que compõem determinada rede é ressaltada por Hakasson e Johanson (1993, p.43), para quem a imposição de limites à estrutura é, em geral, arbitrária, dependendo de interpretações particulares do investigador.

Um outro aspecto importante a ser considerado refere-se especificamente ao processo de transformação (*network change*) destas estruturas ao longo do tempo. Neste caso, a investigação torna-se mais complicada, em função não apenas da necessidade de incorporar-se uma dimensão inter-temporal à análise, mas também devido à necessidade de identificar-se as forças endógenas de transformação que surgem a partir de uma combinação particular dos elementos estruturais desses arranjos anteriormente mencionados - nódulos, ligações, posições e fluxos. Quanto a este aspecto, duas questões cruciais são levantadas por Axelsson (1993). A primeira delas compreende a necessidade de identificar-se empiricamente estas transformações. De fato, as evidências apresentadas pela literatura demonstram que as redes de firmas são essencialmente heterogêneas no que se refere à sua “velocidade” de transformação. A segunda questão, por sua vez, refere-se à necessidade de correlacionar-se a evolução das redes de firmas às características e à evolução das indústrias a elas associadas. Nesse sentido, análises mais cuidadosas sobre o fenômeno devem incorporar a preocupação em avaliar como as características técnico-produtivas de cada indústria e os estímulos relacionados ao processo competitivo afetam a estrutura e o padrão evolutivo daqueles arranjos..

Referências Bibliográficas

- ANTONELLI, C. “*The economics of information networks*”, North-Holland, Amsterdam, 1992
- ARCANGELI, F., BELUSSI, F. GRUIN, V. “*Towards the ‘penelope’ firm: retractile and reversible networks*”, Paper presented at the Third ASEAT Conference “Managing New technologies into the 21th Century”, Manchester, 6-8 September 1995
- AXELSSON, B. ‘Network research - future issues’, in: AXELSSON, B and EASTON, G. (eds) ‘*Industrial Networks: a new view of reality*’, Routledge, London, 1993)
- BAKOS, J.Y. e BRYNJOLFSSON, E. “*From vendors to partners: information technology and incomplete contracts in buyer-supplier relationships*”, Center for Coordination Science Technical Report, MIT Sloan School of Management, mimeo, 1993
- BANDT, J. “Aproche meso-économique de la dynamique industrielle”, *Revue d'Economie Industrielle*, n. 49, 3er trimestre, 1989
- BAS, C. e PICARD, C. “Reseaux technologiques et innovamétrie: l’apport de la statistique d’innovation à l’analyse des reseaux technologiques”, *Economies et Sociétés, Série Dynamique technologique et organization*, w, no 2, p 68-98, septembre, 1995
- BAUDRY, B. e BOUVIER-PATRON, P. “De la sous-traitance traditionnelle à la sous-traitance partenariale: une application de la théorie de l’agence” in: HOLLARD, M. (dir) “*Genie industriel: les enjeux économiques*”, Press Universitaires de Grenoble, PUG, 1994
- BEIJER, P.R. and GROENEWEGEN, J. ‘A Network Analysis of Markets’, *Journal of Economic Issues*, vol. XXVI, no 1, march, 1992
- BELLET, M. “Une approche indirecte des flux intersectoriels de technologie sur le cas français (1972-1984)”, *Economies et Sociétés, Dynamique technologique et organisation; Série W*, no 3, 7, pp. 111-133, 1996
- BRITTO, J. “Características estruturais e *modus-operandi* das redes de firmas em condições de

- diversidade tecnológica”, Tese de Doutorado, Instituto de Economia da UFRJ, 1999
- BRITTO, J. “*Elementos estruturais e mecanismos de operação das Redes de Firmas: uma discussão metodológica*”, Anais do V Encontro Nacional de Economia Política da SEP – Sociedade Brasileira de Economia Política, Fortaleza, Brasil, junho de 2000
- CALLON, M., LAREDO, P., RABEHARISON, V., GONARD, T. e LORAY, T. "The management and evaluation of technological programs and the dynamics of techno-economic networks: the case of the AFME", *Research Policy*, 21, 215-236, 1992
- CAMAGNI, R. "Inter-firm Industrial Networks: the costs and benefits of cooperative behaviour", *Journal of Industry Studies*, volume 1, n.1 , p.1-16, october 1993
- CLARISSE, B.; DEBACKERE, K. e DIERDONCK, R. "Research networks and organisational mobility in an emerging technological field: the case of plant biotechnology", *Economic Innovation and New Tecnolgy*, Harwood Academic Publishers, Vol 4, pp 77-96, 1996
- COOMBS, R., RICHARDS, A., SAVIOTTI, P.P. e WALSH, V. (eds) “*Technological Collaboration: the dynamics of cooperation in industrial innovation*”, Edward Elgar, 1996
- CORIAT, B., GOUGEON, J., LUCCHINI, N. "Pourquoi les firms cooperent-elles?", Working Paper 9401, Centre de Pecherche en Economie Industrielle, Unoversité Paris XIII, 1994
- CUSUMANO, M.A. e TAKEISHI, A. "Supplier relations and management: a survey of japanese, japanese-transplant and U.S. auto plants", *Strategic Management Journal*, 12, 563-588, 1991
- DeBRESSON, C. (ed) “*Economic Interdependence and Innovative Activity: an input-output analysis*”, Edward Elgar, 1996
- DeBRESSON, C., SIRILLI, G., HU, X. e LUK, F.K. "Structure and location of innovative activity in the italian economy, 1981-85", *Economic Systems Research*, vol.6, no 2, 1994
- DUYSTERS, G. “*The Evolution of Complex Industrial Systems: the Dynamics of Major IT Sectors*”, Faculty of Economics and Business Administration, University of Limburg, Maastricht, Dissertation no.95-24, 1996
- ECONOMIDES, N. "The economics of networks", *International Journal of Industrial Organization*, 14, no 2. march, 1996
- FORAY, D. "The secrets of industry are in the air: industrial cooperation and the organizational dynamics of the innovative firm", *Research Policy*, no 20, 393-405, 1991
- FREEMAN, C. "Networks of innovators: a synthesis of research issues", *Research Policy*, no 20, 499-514, 1991
- GARAMBELLA, A. e GARCIA-FONTES, W. "Regional linkages through european research funding", *Economic Innovation and New Tecnolgy*, Harwood Academic Publishers, Vol 4, pp 123-138, 1996
- GARICANO, L e KAPLAN, S.N "The effects of business to business e-commerce on transaction costs", Working Paper 8017, National Bureau of Economic Research, cambridge, MA, November, 2000
- GAROFOLI, G. "Economic Development, Organization of Production and Territory", *Revue d'Economie Industrielle*, n. 64, 2er trimestre, 1993
- GRANDORI, A. e SODA, G. "Inter-firm Networks: Antecedents, Mechanisms and Forms", *Organization Studies*, 16/2, 183-214, 1995
- GRANOVETTER, M. "Economic action and social structure: the problem of embeddedness", *American Journal of Sociology*, 91, 3 ,1985
- HAGEDOORN, J. e DUYSTERS, G. "Strategic Groups and Inter-firm Networks in International High-Tech Industries", *Jornal of Management Studies*, 32:3, May, 1995
- HANEL, P. "Interindustry flows of technology: an analysis of the Canadian patent matrix and input-output matrix for 1978-1989", *Technovation*, 14(8), 529-548, 1994
- HAKANSSON, H. (ed.) "Industrial Technological Development: a network approach", Croom Helm, London, 1987
- HAKASSON, H. “*Corporate technological behaviour: cooperation and networks*”, Routledge, London and New York, 1989
- HAKANSSON, H. e JOHANSON, J., 'The network as a governance structure: interfirm cooperation beyond markets and hierarchies' in: GRABHER, G. (ed) 'The embedded firm: on the socioeconomics of industrial networks', Routledge, London and New York, 1993
- HICKS, D.M., ISARD, P.A. e MARTIN, B.R. "A morphology of Japanese and European corporate research networks", *Research Policy*, 25, 359-378, 1996
- HUMAN, S. e PROVAN, K. "An emergent theory of structure and outcomes in small-firm strategic manufacturing networks", *Academy of Management Journal*, vol.40, no 2, 368-403, 1997
- HUSLER, J.; HOHN, H. e LUTZ, S. "Contingences of innovative networks: a case study of successful interfirm R&D collaboration", *Research Policy*, no 23, 47-66, 1994
- JARILLO, J. C. "On strategic networks", *Strategic Management Journal*, vol9, 31-41, 1988
- JOLY, P.B. e MANGEMATIN, V. "Les acteurs sont-ils solubles dans les reseaux?", *Economies et Sociétés, Série Dynamique technologique et organization*, w, no 2, p 17-50, septembre, 1995
- KARLSSON, C. e WESTIN, L. "Patterns of a Network Economy - an Introduction", in: JOHANSSON, B., KARLSSON, C. , WESTIN, L. (eds) “*Patterns of a Network Economy*”, Springer-Verlag, 1994
- KIRMAN, A. "The economy as an evolving network", *Journal of Evolutionary Economics*, no 7; pp.339-353; 1997
- KNOKE, D. e KUKLINSKI, J.H. "Network analysis: basic concepts", in "Markets, Hierarchies and Networks", ed. by Thompson, G.; Frances, J.; Levacic, R.; Mitchell, J., Sage Publications, London, 1991
- KREINER, K. e SCHULTZ, M. "Informal collaboration in R&D. The formation of networks across organizatons", *Organization Studies*, 14/2, 189-209, 1993

- LAKSHMANAN, T.R. e OKUMURA, M. "The nature and evolution of knowledge networks in Japanese Manufacturing", *Papers in Regional Science; The Journal of the RSAI* 74; 1; pp.63-86; 1995
- LANGLOIS, R. e ROBERTSON, P. "*Firms, Markets and Economic Change - a dynamic theory of business institutions*", Routledge, London and New York, 1995
- LEONCINI, R., MAGGIONI, M.A. e MONTRESOR, S. "Intersectoral innovation flows and national technological systems: network analysis for comparing Italy and German", *Research Policy*, 25, 415-430, 1996
- LUNDGREEN, A. "*Technological Innovation and Network Evolution*", Routledge, 1994
- MARKUSEN, A. "Sticky places in slippery space: a typology of industrial districts", *Economic Geography*, pp 293-313, 1994
- MONTFORT, M. J. A *la recherche des filières de production*, Economique et Statistique 151, Paris., 1993
- PARK, S.H. "Managing an Interorganizational network; framework of the institutional mechanisms for network control", *Organization Studies*, 17/5, pp.795-824, 1996
- PROCHNICK, V. "*Redes de firmas em setores intensivos em tecnologia no Brasil*". Dissertação de Doutorado. Coppe-UFRJ, Dezembro, 1996
- PYKE, P. "*Small firms, technical services and inter-firm cooperation*", Research Series no 99, International Institute for Labour Studies, ILO, Geneva, 1994
- PYKE, P. e SENGENDERGER, W. (eds) "*Industrial districts and local economic regeneration*", International Institute for Labour Studies, Geneva, 1992
- RABELLOTTI, R. "*External economies and cooperation in industrial districts: a comparison of Italy and Mexico*", PhD Thesis, Institute of Development Studies (IDS), University of Sussex, 1995
- ROCHA, C.F.I. "*Competências tecnológicas e cooperação inter-firma: resultados da análise de patentes depositadas em conjunto*", Dissertação de Doutorado. Instituto de Economia Industrial – UFRJ. 1995
- ROELANDT, T.J. A. e HERTOOG, P.(eds).*Boosting Innovation: The Cluster Approach*, OECD, 1999;
- SCHMITZ, H. "Collective Efficiency: growth path for small-scale industry", *The Journal of Development Studies*, vol.31, no 4, April, 1995
- SCHMITZ, H. e MUSYCK, B. "Industrial districts in Europe: policy lessons for developing countries", *World Development*, vol.23, no 1, p 9-28, 1995
- SCHMITZ, H. e NADAVI, K. "*Industrial clusters in less development countries: review of experiences and research agenda*", IDS Discussion Paper, University of Sussex, January, 1994
- SEMLINGER, K. "Small firm and outsourcing as flexibility reservoirs of large firms" in: GRABHER, G. (ed) "*The embedded firm: on the socioeconomics of industrial networks*", Routledge, London and New York, 1993
- SEMLINGER, K. "Innovation, cooperation and strategic contracting", Paper prepared for the international colloquium on '*Management of Technology: Implications for Enterprise Management and Public Policy*', Paris, May, 1991
- STEINFELD, C., KRAUT, R., BUTLER, B. e HOAG, A. "*Coordination modes and producer-supplier integration: empirical evidence from four industries*", OECD Workshops on the Economics of the Information Society, Workshop no 6, London, March 19-20, 1997
- STORPER, M. e HARRISON, B. "Flexibility, hierarchy and regional development: the changing structure of industrial production systems and their forms of governance in the 1990s", *Research Policy*, n.20, 407-422, 1991
- THOMAS, R. "External technology in industrial networks: relationship strategy and management", *Aseat Conference*, Umist, April, 1993
- VERBEEK, H. "Innovative Clusters: Identification of value-adding production chains and their networks of innovation, an international studies" Doctoral Thesis, Faculteit der Economische Wetenschappen van de Erasmus Universiteit te Rotterdam, 1999
- WEBSTER, J. "Networks of collaboration or conflict? Electronic data interchange and power in the supply chain", *Journal of Strategic Information Systems*, Vol 4, no 1, 1995
- YOGUEL, G., e BOSCHERINI, F. "Some considerations about the measuring of the innovative processes: the relevance of the informal and incremental features"; mimeo, 1997
- ZUSCOVITCH, E. e COHEN, G. "Network characteristics of technological learning: the case of the European space program", *Economic Innovation and New Technology*, vol. 3, 139-160, 1994