

Elementos estruturais e mecanismos de operação das Redes de Firms: uma discussão metodológica^(*)

Jorge Britto – Departamento de Economia - UFF

Resumo

O artigo desenvolve uma análise baseada no conceito de “redes de firmas”, compreendidas como arranjos institucionais que possibilitam uma organização eficiente de atividades econômicas, através da coordenação de ligações sistemáticas estabelecidas entre firmas interdependentes do ponto de vista técnico-produtivo. Especificamente, procura-se desenvolver uma discussão metodológica, que parte da caracterização geral do objeto retratado até atingir a identificação de alguns procedimentos de operacionalização de análises empíricas com base naquele tipo de recorte. O artigo está estruturado em quatro seções. inicialmente procura-se discutir a importância do conceito genérico de “rede” dentro da teoria econômica, ressaltando-se, em especial, a importância do conceito de “redes de firmas” na 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 seção seguinte discute os principais procedimentos de análise rotineiramente empregados no mapeamento da estrutura morfológica dessas redes. A última seção sumariza as principais conclusões do trabalho, ressaltando alguns procedimentos de análise que devem estar presentes em investigações empíricas baseadas no conceito de “redes de firmas”.

Introdução

A intensificação de múltiplos tipos de associações e arranjos cooperativos entre firmas tem motivado a investigação das interdependências entre as mesmas e dos reflexos em termos da montagem de configurações inter-organizacionais capazes de lhes proporcionar vantagens competitivas sustentáveis. No âmbito destas investigações, a utilização de um recorte analítico baseado no conceito genérico de “rede” vem adquirindo crescente importância, constituindo uma “metáfora” representativa das interdependências produtivas e tecnológicas que caracterizam os ambientes econômicos complexos. Em particular, as “redes de firmas” tem sido discutidas por análises que correlacionam a evolução e transformação das estruturas industriais à modificação simultânea das “configurações organizacionais” nestes ambientes (Grabher, 1993; Hakasson, 1989; Axelsson e Easton, 1992; Karlsson e Westin, 1994; Coombs, Richards, Saviotti e Walsh, 1996; OCDE, 1999). Estas redes são concebidas como arranjos institucionais que possibilitam uma organização eficiente de atividades econômicas, através da coordenação de ligações sistemáticas estabelecidas entre firmas interdependentes do ponto de vista técnico-produtivo. Através de interações com outros agentes inseridos na rede, uma firma particular obtém acesso a recursos e competências complementares que reforçam sua competitividade em relação a outras firmas não inseridas no arranjo.

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, desde que estes sejam caracterizados pela densidade de relacionamentos técnico-produtivos entre agentes, o que reforça a interdependência

entre suas respectivas competências e impõe a necessidade de algum tipo de coordenação coletiva das ações adotadas. Em função dessa “maleabilidade”, abordagens teóricas baseadas em hipóteses de trabalho e instrumentais metodológicos bastante distintos tem se utilizado do conceito para retratar fenômenos que consideram relevantes, adaptando-o à natureza específica do arcabouço teórico utilizado. O conceito tem sido também utilizado como referencial analítico de investigações empíricas extremamente variadas, com o mesmo sendo adaptado em função do objeto retratado e das informações disponíveis.

A utilização de um recorte baseado no conceito de “rede de firmas” por uma gama extremamente 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 e os mecanismos de operação 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 metodológica, que parte de uma caracterização geral do objeto retratado até atingir a identificação de alguns procedimentos de operacionalização de análises com base naquele tipo de recorte. Inicialmente (seção 1), procura-se discutir a importância do conceito genérico de “rede” dentro da teoria econômica, ressaltando-se, em especial, a importância do conceito de “redes de firmas” na 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 os principais procedimentos de análise rotineiramente empregados no mapeamento da estrutura morfológica dessas redes. A última seção (seção 4) sumariza as principais conclusões do trabalho, ressaltando alguns procedimentos de análise que devem estar presentes em investigações empíricas baseadas no conceito de “redes de firmas”.

1. O conceito de “rede” na ciência econômica

A utilização do conceito de “rede” como recorte analítico na investigação de estruturas complexas vem adquirindo crescente importância, não só no âmbito da economia e de outras ciências sociais, como também em diversas ciências exatas. No caso das ciências sociais, a utilização deste tipo de recorte enfatiza - do ponto de vista metodológico - 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, fortalecimento e eventual transformação ao longo do tempo. 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, que constituem um objeto relevante de investigação (Granovetter, 1985; Knoke e Kuklinski, 1982).

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, tais como os procedimentos para agrupamento de *clusters* e análises de *graphos* interligando os diferentes pontos que

conformam tais sistemas. A partir da identificação dos elementos morfológicos destas redes, estes estudos procuram identificar as forças responsáveis pela coesão interna da estrutura, bem como os estímulos endógenos responsáveis pela sua reprodução e transformação. Este tipo de análise supõe também que as redes operam como estruturas dinâmicas, sendo dotadas de uma capacidade endógena de transformação engendrada pelos estímulos que surgem em seu interior. Transpondo-se este atributo para o campo das ciências sociais, diversas análises tem procurado identificar como as relações internas de uma determinada rede são capazes de gerar estímulos que conduzem à transformação daquela estrutura ao longo do tempo, induzindo uma paulatina reconfiguração de seus elementos constituintes.

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 que se pretende abordar - de forma mais ou menos abrangente. Como ressalta Axelsson: *“application areas can roughly be divided into two categories. First there are a number of general problems in economic life that could, as has already been demonstrated, be illuminated by means of industrial network studies, such as technological development, industrial change, economic performance, new market entry and the like. Second there are a number of a more specific industry or local market issues that could be elucidated, such as the role of activity and actor networks in high-tech versus mature industries, the role of social networks in different cultural settings, and change processes in tightly structured as opposed to loosely structured networks”* (1993, p.239).

Na utilização do conceito genérico de “rede” pela teoria econômica, é possível diferenciar três perspectivas distintas, que refletem uma progressiva redução do escopo analítico ao qual estaria referenciado aquele conceito. A primeira delas, certamente a mais ambiciosa de todas, compreende o conceito de “rede” como um modelo genérico de organização das atividades econômicas. Neste caso, o conceito assume uma conotação extremamente abrangente, podendo-se falar em uma “economia geral das redes” (*network economics*), que requisita para si o *status* de campo relevante - e, de certa maneira, autônomo - da ciência econômica..

O desenvolvimento de uma “economia das redes” refletiria interações entre três fatores (Karlsson e Westin, 1994, p.2): (i) a sofisticação crescente dos sistemas de comunicação que conectam diferentes agentes econômicos; (ii) mudanças significativas na logística de organização das atividades econômicas; (iii) a intensificação dos processos de interação social entre aqueles agentes. Neste caso, o conceito de rede assume um caráter extremamente “maleável” enquanto recorte analítico, de tal maneira que ele poderia ser transposto para os mais diferentes campos da ciência econômica, adaptando-se à natureza específica das questões discutidas em cada contexto. Mesmo reconhecendo a impossibilidade de construir-se uma “teoria geral” das redes, este tipo de abordagem ressalta a aplicabilidade do conceito no tratamento de problemas extremamente diferenciados, genericamente associados a “interações complexas” entre fenômenos. Como ressaltam Karlsson e Westin *“the goal of network economics is to increase our understanding of flow patterns in a modern differentiated society, where new forms of barriers, mobility, accessibility, complexity and self organization caused by interaction through links not directly*

connected with geographical distance or territorial adjacencies dominate the development. Network properties are also essential in order to understand central parts of economic dynamics while a dynamic perspective is unavoidable in order to understand networks” (1994, p.3).

Mais recentemente, observam-se tentativas de modelização desta visão mais geral, que compreende o próprio sistema econômico como uma rede complexa de relações entre agentes. Estas tentativas utilizam um instrumental matemático sofisticado (cadeias de Markov, por exemplo), enfatizando os impactos das inter-conexões entre diferentes agentes sobre sua capacidade cognitiva e as estratégias adotadas, bem como discutindo possíveis desdobramentos destas inter-conexões em termos de uma situação de “equilíbrio geral” do sistema. Em uma resenha sobre este tipo de recorte, Kirman (1997) enfatiza que *“economic organization can be thought as a network, or collection of networks. The nature of these networks influences the outcome of the economic process, but more importantly the economic process itself modifies the networks. Thus, a good analogy would be to think of the economy as being like the brain, certain circuits are stimulated and reinforced, others never develop or fade away. The most important thing is that is the individuals in the economy learn, not only about the appropriate actions for them to take but also about whom they should interact with. The network therefore evolves over time with the evolution of the players and there is a continual feed-back from one to the other (1997, p.340)”*.

A este tipo de visão mais abrangente, é possível contrapor uma outra perspectiva metodológica que ressalta o caráter instrumental do conceito de “rede” para a compreensão da dinâmica de comportamento dos diferentes mercados. Neste caso, a proposta de construção de uma “economia das redes” (*network economics*) é substituída pela utilização daquele conceito no tratamento de problemas de natureza alocativa recorrentemente enfrentados pela ciência econômica. Em relação à visão anterior, o objetivo é menos ambicioso: em vez da definição de um instrumental analítico genérico aplicável a diferentes campos da ciência econômica, o que se pretende é analisar como o estabelecimento de relações sistemáticas entre agentes afeta a dinâmica de comportamento dos diferentes mercados. Algumas premissas metodológicas estão implícitas neste tipo de análise: (i) a ênfase em um conjunto estruturado de relações entre agentes, definidas num contexto institucional específico; (ii) a suposição de que a performance dos agentes individuais é decisivamente afetada pela estrutura de relacionamentos na qual eles estão inseridos; (iii) a compreensão dos “mecanismos de mercado” como uma mistura de forças envolvendo práticas de competição e cooperação entre agentes; (iv) a incorporação de variáveis não econômicas na discussão de processos econômicos, resultando numa análise mais descritiva e menos formal, quando comparada a análises tradicionais dos mecanismos de mercado.

Reduzindo-se o foco da análise, é possível caracterizar um terceiro tipo de abordagem que compreende o conceito de “rede” menos como artifício analítico associado a uma perspectiva metodológica particular e mais como um objeto específico de investigação. Neste caso, a ênfase recai na caracterização - com maior ou menor grau de estilização - de estruturas em rede (*network forms*), que podem ser associadas a determinados elementos básicos constituintes, bem como a mecanismos de operação particulares, responsáveis pela geração de estímulos endógenos indutores de processos adaptativos face à evolução do ambiente. Comparando-se este enfoque com as perspectivas metodológicas anteriormente mencionadas, algumas diferenças importantes podem ser ressaltadas. Em relação à perspectiva metodológica mais

abrangente adotada pela “*network economics*”, a diferença básica recai na relativização do caráter excessivamente “maleável” do conceito de rede; assim, a utilização deste conceito como recorte analítico pressupõe a identificação prévia de determinados elementos estruturais constituintes destes arranjos, que os definem como objeto relevante de investigação. Em relação à “*network analysis*” dos mecanismos de ajustamento que operam em diferentes mercados, 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 uma faceta particular dos mecanismos de operação destas estruturas, tornando-se necessária a discussão de outras “dimensões” associadas a estes mecanismos.

Na moderna literatura de Economia Industrial, a identificação das “redes de firmas” como objeto específico de investigação vem assumindo crescente importância. Neste caso, o conceito de redes de firmas é elaborado a partir de uma crítica à divisão artificial entre o agente econômico e o ambiente externo no qual o mesmo se insere. Pressupõe, portanto, que este ambiente se encontra institucionalmente estruturado em função da densidade de vínculos produtivos e tecnológicos estabelecidos entre os agentes, responsáveis pela consolidação de “subsistemas” interdependentes. Considerando a relevância destes vínculos, duas implicações podem ser destacadas: (a) o comportamento de um agente não pode ser dissociado de outros agentes com os quais ele estabelece interações sistemáticas, nem da especificidade dos recursos produtivos e tecnológicos mobilizados; (b) o mercado não deve ser visto como *locus* abstrato de interação, e sim como ambiente institucionalmente estruturado, que se modifica paulatinamente em função da conduta dos agentes e de seus inter-relacionamentos. O conceito de redes de firmas baseia-se, portanto, em uma perspectiva de análise que ressalta a dimensão “social” das relações entre firmas e seus possíveis desdobramentos sobre a conformação institucional do ambiente econômico e sobre o padrão de conduta dos agentes.

É possível avançar no sentido das implicações metodológicas da utilização do conceito de “redes de firmas”. Considerando como referencial analítico o modelo Estrutura-Conduta-Desempenho tradicionalmente utilizado na realização de investigações empíricas pela literatura de Economia Industrial, três procedimentos gerais de operacionalização de estudos empíricos baseados no conceito de “redes de firmas” podem ser mencionados. Em primeiro lugar, é importante ter claro qual a “estrutura” da rede a ser considerada na investigação, o que envolve uma série de questões importantes, tais como: a definição de critérios para o agrupamento dos pontos focais do arranjo e das ligações a eles associadas; a demarcação dos limites da estrutura; a caracterização das forças endógenas que emergem da consolidação do arranjo, etc. Em segundo lugar, o conceito genérico de “conduta” deve ser qualificado quando evolui-se do plano das firmas individuais para o plano “meso-econômico” dos arranjos inter-organizacionais. Neste caso, a ênfase desloca-se de estratégias individualmente definidas pelas firmas no sentido de práticas socialmente construídas que permitem a continuidade e o aprofundamento da cooperação entre as partes envolvidas no arranjo, proporcionando algum tipo de benefício econômico para as mesmas. Em terceiro lugar, o conceito de “performance” relaciona-se a determinados “resultados” proporcionados pela consolidação daqueles arranjos, que resultam em vantagens competitivas para as firmas neles integradas.

2. Redes de Firms: 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. Especificamente, quatro elementos morfológicos genéricos - pontos, 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 em função do objeto retratado. O Quadro 1 procura sintetizar estas características, associando a cada um dos elementos morfológicos genéricos constituintes das estruturas em “rede” a expressão dos mesmos no âmbito específico das “redes de firmas”.

Quadro 1– Elementos estruturais de arranjos em rede

<i>Network Approach</i> (Modelo Geral)	Redes de Firms
nós (<i>nodes</i>) ou vértices	Firms ou atividades
posições	Divisão de trabalho em cadeias produtivas
Ligações (<i>links</i>)	Vínculos organizacionais, produtivos e tecnológicos
fluxos (<i>flows</i>)	fluxos de transações (tangíveis) e fluxos 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” (*nodes*) que compõem a estrutura. Como hipótese básica, admite-se que cada um destes pontos está inserido em um sistema relativamente integrado que o envolve em conjunto com os demais. Supõe-se, além disso, que os diferentes “pontos” da rede possuem determinadas características ou atributos que os identificam como pertencentes a uma mesma classe de equivalência. Por um lado, estes atributos definem um padrão de semelhança entre aqueles pontos o que costuma, em determinadas circunstâncias, induzir ao estabelecimento de vínculos sistemáticos entre eles. Neste caso, as interconexões entre diferentes pontos focais da rede são estimuladas pela própria similitude dos atributos a eles associados. Simultaneamente, determinados atributos associados aos diferentes “pontos” da rede costumam definir padrões mútuos de interdependência e complementaridade, o que também resulta em estímulos para o fortalecimento dos vínculos entre eles.

Quanto à caracterização dos “pontos” ou “nós” que constituem as unidades morfológicas básicas das redes de firmas, duas perspectivas de análise distintas podem ser ressaltadas. A primeira delas identifica as firmas inseridas nestes arranjos como unidades básicas a serem investigadas. Nesta perspectiva, estas redes

são concebidas como o produto de determinadas estratégias adotadas pelos agentes nelas inseridos, que induzem o estabelecimento e a consolidação de relacionamentos sistemáticos entre eles. Desse modo, a consolidação destas redes é concebida como um subproduto intencional das estratégias empresariais adotadas pelas firmas nelas inseridas. Do ponto de vista metodológico, este tipo de análise ressalta a importância do mapeamento das “alianças” estabelecidas pelos agentes, visando definir uma “teia” de relacionamentos que serviria de base para a caracterização das redes de firmas. Esta perspectiva ressalta também a importância de uma investigação cuidadosa sobre as características organizacionais e as competências técnico-produtivas destes agentes, as quais influenciam decisivamente o estabelecimento de interações mútuas entre eles.

Às análises que elegem as “firmas” como unidades básicas dos arranjos estruturados na forma de redes, é possível contrapor um outro tipo de enfoque que enfatiza a caracterização de 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. Neste caso, particular relevância é atribuída aos fatores que explicam a aproximação-integração de atividades produtivas no interior de uma estrutura em rede. Em especial, é comum correlacionar-se estes fatores a princípios de “complementaridade” e “compatibilidade” técnica entre atividades. Do ponto de vista metodológico, este tipo de perspectiva atribui particular importância à utilização de um instrumental quantitativo, derivado das análises tradicionais de insumo-produto, na caracterização das redes de firmas.

Na discussão da lógica de operação das redes de firmas, tanto o enfoque que articula os pontos focais desta estrutura a determinados “agentes”, como o que vincula aqueles pontos a “atividades” relacionadas a uma base técnica particular, apresentam um poder explicativo limitado, quando considerados isoladamente. Ao considerar-se os pontos focais destas redes como determinados “agentes”, a discussão tende a ser direcionada para os condicionantes das relações inter-organizacionais que se estabelecem entre os mesmos, bem como para os fatores sócio-culturais que afetam estas relações. Por outro lado, análises que associam os diversos pontos focais das redes de firmas a determinadas “atividades” costumam ressaltar as relações técnicas entre aquelas atividades, utilizando-as no intuito de caracterizar subsistemas produtivos relativamente integrados. Neste caso, as redes de firmas são associadas a cadeias de atividades articuladas do ponto de vista funcional, estruturadas de tal forma que a performance de determinada atividade depende, em algum grau, da performance das demais. Neste sentido, o principal aspecto que diferencia qualitativamente as “redes de firmas” das “redes sociais” seria a necessidade de integração de diferentes atividades produtivas, e dos recursos a elas associados.

A adoção de uma postura metodológica que privilegie a análise das conexões entre atividades (*activities connections*) ou, alternativamente, uma análise das conexões entre atores (*actors connections*) é afetada por dois fatores principais. O primeiro deles refere-se ao espectro temporal associado à análise realizada. O segundo fator associa-se ao tipo de indústria e tecnologia envolvida. De qualquer modo, a integração entre estas perspectivas é vista como um princípio que deve nortear uma análise mais rigorosa das estruturas em rede. Esta integração é ressaltada por Hakasson e Johanson, para quem “*the industrial network, as a consequence, consists of certain activities/resources and the dependencies between them. Each actor controls certain activities and resources directly, but because the dependencies to some extent mean control, the actor has an indirect control over the counterparts*

activities and resources. An industrial network comprises, then, both an activity/resource dimension and an actor dimension. However, these two dimensions are related to each other in a very specific way”(1993, p.36).

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. De fato, a mera existência de um grupo de “pontos” com características similares ou complementares não define a existência de uma “rede”. Para que isso ocorra, é necessário que se estabeleçam relacionamentos sistemáticos entre estes pontos, com base em determinadas posições ocupadas pelos mesmos no interior da estrutura. Dois aspectos podem ser ressaltados quanto a este padrão de posicionamento. O primeiro deles refere-se ao padrão de distanciamento entre os pontos que compõem a rede, a partir do qual se pode visualizar a posição relativa ocupada pelos mesmos no interior da estrutura. O segundo aspecto refere-se ao padrão de agrupamento de pontos no interior da rede em função da posição relativa por eles ocupada, a partir do qual é possível obter indícios sobre a estratificação interna da estrutura.

No caso das redes de firmas, é possível identificar algumas particularidades das posições relativas ocupadas pelos agentes no interior do arranjo. Estas “posições” estão associadas a uma determinada “divisão de trabalho” que conecta os diferentes agentes visando atingir determinados objetivos. A consolidação desta divisão de trabalho é uma consequência natural da diversidade de atividades necessárias à produção de determinado bem, envolvendo a integração de capacidades operacionais e competências organizacionais dos agentes, bem como a compatibilização-integração de tecnologias incorporadas nos diferentes estágios das cadeias produtivas. Johanson e Mattsson (1987) ressaltam o papel crucial que esta “divisão de trabalho” desempenha no interior das redes de firmas, principalmente no sentido de reforçar a interdependência entre os agentes econômicos e de gerar mecanismos específicos de coordenação das atividades produtivas. Segundo eles, *“in industrial systems, firms are engaged in production, distribution and use of goods and services. We describe such systems as networks of relationship among firms. There is a division of work in a network that means that firms are dependent on each other. Therefore, their activities need to be coordinate. Coordination is not achieved through a central plan or an organizational hierarchy, nor does it take place through the price mechanism, as in traditional market model. Instead, coordination takes place through interaction among firms in a network, in which price is just one of several influencing conditions”* (1987, p.256).

No plano metodológico, a associação das “posições” ocupadas pelos agentes a uma determinada estrutura de “divisão de trabalho” acarreta importantes implicações. Inicialmente, a caracterização dos diversos “pontos” que conformam a rede - sejam eles “agentes” ou “atividades” - deve contemplar uma análise das funções por eles desempenhadas naquele esquema de “divisão de trabalho”. Em segundo lugar, conceitos genericamente associados à caracterização morfológica das estruturas em rede - especificamente associados às “posições” ocupadas pelos pontos em seu interior - devem ser referenciados às características específicas da “divisão de trabalho” que prevalece nestas estruturas. Em terceiro lugar, tentativas de agrupamento dos agentes com base nas posições por eles ocupadas devem, não obstante o caráter aleatório das técnicas de agrupamento utilizadas, ter em mente um quadro de referência baseado em determinado esquema de “divisão de trabalho”. Em quarto lugar, tentativas de descrição dos processos internos que caracterizam as redes de firmas devem ser referenciadas ao esquema de “divisão de trabalho” que conecta

os agentes inseridos na estrutura. Finalmente, em quinto lugar, uma análise “dinâmica”, baseada na descrição dos processos evolutivos através dos quais as redes de firmas se transformam ao longo do tempo, deve, sempre que possível, ressaltar as modificações ocorridas no esquema de “divisão de trabalho” associado a estas estruturas.

Considerando os elementos morfológicos genericamente associados ao conceito de “rede”, é possível também associar estes arranjos a determinadas “ligações” (*links*) entre seus pontos constituintes. No caso específico das redes de firmas, estas ligações internas podem ser referenciadas a dois aspectos-chave: a “forma” através da qual o relacionamento entre as partes se estabelece e o “conteúdo” do mesmo. Quanto à “forma” dos relacionamentos, um aspecto crucial refere-se à existência de um arcabouço contratual formal que regula as relações entre agentes. Nesta perspectiva, estas redes poderiam ser referenciadas a um conjunto particular de contratos, estabelecidos entre agentes que mantêm inter-relações sistemáticas entre si. Desse modo, a descrição dos “processos internos” que caracterizam as redes de firmas deveria ser correlacionada ao detalhamento do arcabouço contratual que regula suas articulações internas, ressaltando-se a funcionalidade (ou não) deste arcabouço enquanto sistema de regras indutor da sustentação e do aprofundamento da cooperação entre agentes.

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 do arranjo. 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 obtenção de inovações tecnológicas. Neste caso, os vínculos (*links*) entre agentes extrapolam a mera compatibilização de procedimentos produtivos, envolvendo também a realização de um esforço tecnológico conjunto e coordenado.

Do ponto de vista metodológico, a ênfase na dimensão qualitativa das relações entre agentes acarreta uma série de implicações. Na caracterização morfológica destas redes, a mera descrição de um determinado “mapa” de relacionamentos é insuficiente, se não for acompanhada por um detalhamento do conteúdo destas articulações, especificando se elas restringem-se ao plano mercadológico ou se envolvem também algum tipo de compatibilização de procedimentos produtivos ou algum tipo de esforço tecnológico conjunto. Outras implicações metodológicas podem ser ressaltadas. A primeira delas refere-se à “multiplicidade” dos vínculos entre agentes que caracterizam aquelas redes. De fato, são bastante comuns situações nas quais dois ou mais agentes estão conectados entre si não apenas através da compatibilização de procedimentos produtivos, como também em virtude da realização de algum tipo de esforço tecnológico conjunto. Neste caso, uma investigação mais qualitativa sobre a estrutura de ligações entre os

agentes que compõem a rede torna-se imprescindível. Uma segunda implicação refere-se à “compatibilização” das ligações (*links*) no âmbito da rede. Considerando este aspecto, torna-se necessário identificar os “padrões” de interconexão entre ligações que dão coesão à estrutura do arranjo. Uma terceira implicação refere-se ao impacto da “multiplicidade” de ligações sobre o padrão de transmissão de estímulos entre dois pontos particulares inseridos na estrutura. Neste sentido, é possível que as ligações entre dois pontos permaneçam numa espécie de “estado latente” durante um determinado intervalo de tempo, não envolvendo transmissão efetiva de estímulos, sem que isto signifique um rompimento (ou mesmo um enfraquecimento) daquelas ligações. No plano metodológico, este aspecto ressalta a importância de incorporar-se um recorte inter-temporal à análise, de maneira a captar, com a maior acuidade possível, o conjunto de ligações que conectam os atores integrados à rede.

Avançando no sentido da caracterização morfológica das estruturas em rede, é possível correlacionar estas estruturas a determinados “fluxos” internos que circulam através das suas diversas ligações internas. Neste sentido, a mera descrição das ligações (*links*) entre pontos (*nodes*) é insuficiente, tornando-se necessário identificar a natureza específica dos estímulos que circulam pelos canais de ligação entre aqueles pontos. O conjunto de estímulos vinculados a cada ligação define um determinado “fluxo” entre os pontos focais da estrutura. Apesar da diversidade do conteúdo relacional dos fluxos intra-rede, é possível mencionar algumas propriedades genéricas dos mesmos. Em primeiro lugar, é possível associar estes fluxos a mecanismos de transmissão, recepção e decodificação de estímulos (ou sinais) entre os diversos pontos que compõem a rede. Em segundo lugar, observa-se que estes fluxos geralmente apresentam um duplo sentido, envolvendo o estabelecimento de conexões complexas entre dois pontos e a conseqüente realização de uma série de adaptações que afetam a estrutura da rede em seu conjunto. Finalmente, deve-se ressaltar que não existe uma correspondência necessária entre o número de ligações (*links*) entre pontos da rede e os fluxos que se estabelecem entre eles. Por um lado, é possível que diversas ligações permaneçam durante certo período em estado “latente”, não envolvendo a transmissão efetiva de estímulos entre os pontos. Por outro lado, é possível que, através de uma mesma ligação entre dois pontos, circulem diversos fluxos, associados a estímulos qualitativamente distintos.

A transmissão de estímulos no interior das estruturas em rede associa-se à natureza dos fluxos que interligam seus diversos pontos. É possível identificar diferentes “fluxos internos” que estão geralmente presentes nas redes de firmas. Em primeiro lugar, destacam-se determinados fluxos tangíveis, baseados em transações recorrentes estabelecidas entre os agentes, através das quais são transferidos insumos e produtos. Dentre os diversos “fluxos internos” que caracterizam as redes de firmas, estes são os mais fáceis de serem identificados, podendo ser correlacionados a transações quantificáveis em termos de volume e valor. Neste caso, o processo de emissão e recepção de estímulos compreende operações de compra e venda bem definidas realizadas entre os agentes integrados ao arranjo. Estes fluxos podem também ser associados a um arcabouço contratual formal, que regula e define as condições nas quais as transações são realizadas. Deve-se ressaltar, porém, três aspectos que diferenciam qualitativamente os fluxos transacionais intra-rede daqueles externos à estrutura: o caráter sistemático destas transações; as adaptações realizadas nos procedimentos produtivos a elas associados; e o estabelecimento de estímulos (ou incentivos) específicos à continuidade e ao aprofundamento das articulações entre agentes.

Simultaneamente àqueles fluxos tangíveis, é possível caracterizar outros

fluxos internos às redes de firmas que assumem um caráter menos tangível. Em particular, é possível correlacionar estas estruturas a 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 dos estímulos que são emitidos e recebidos pelos agentes. Em primeiro lugar, não existe - como no caso dos fluxos transacionais - um arcabouço contratual que regule a transmissão e recepção destes estímulos. Os agentes integrados às redes de firmas costumam ter autonomia para se comunicarem, de tal forma que qualquer avaliação sobre o volume e o conteúdo das informações transmitidas depende, basicamente, da disposição dos agentes em revelá-las ao investigador. Em segundo lugar, o conteúdo das informações transmitidas pode variar bastante em termos de seu grau de “codificação”. De fato, uma parcela importante das informações transmitidas no interior das redes de firmas são informações de caráter “tácito”, baseadas em padrões cognitivos idiossincráticos retidos pelos agentes responsáveis pela transmissão e recepção das mesmas. No plano metodológico, este aspecto salienta a relevância de se identificar o caráter “tácito” das informações transmitidas no ambiente intra-rede, bem como de se discutir os procedimentos de “codificação” do conhecimento que são específicos a este tipo de arranjo.

3. Redes de Firmas: procedimentos 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, com base em 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. Nesse sentido, é possível distinguir três níveis distintos de análise (Karlsson e Westin, 1994) privilegiados em análises empíricas. O primeiro nível refere-se à macro-estrutura na qual se insere este tipo de arranjo, ressaltando a importância de condicionantes ambientais mais amplos na estruturação das redes e as condições de acessibilidade específicas a estes arranjos. O segundo nível de análise refere-se às especificidades da estrutura interna e dos mecanismos de coordenação que são específicos às redes de firmas, os quais se modificam ao longo do tempo como reflexo de estímulos internos e externos ao arranjo. O terceiro nível de análise, por sua vez, ressalta a especificidade do comportamento dos agentes envolvidos neste tipo de arranjo, discutindo os desdobramentos de sua consolidação em termos da incorporação de princípios de *networking* às estratégias empresariais.

É comum a realização de análises estritamente qualitativas-descritivas baseadas em “estudos de caso” que se utilizam – implícita ou explicitamente – do conceito de “redes de firmas” como referencial analítico. Essas análises geralmente pressupõem que tais arranjos podem ser associados a uma estrutura relativamente “visualizável” - referenciada a um setor específico ou a uma região geográfica bem delimitada. 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. Adicionalmente, Algumas análises de cunho “qualitativo-descritivo” 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 (ou de vantagem competitiva) 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 “nós” que compõem a estrutura. Do ponto de vista metodológico-operacional, essas análises geralmente recorrem a uma análise de correspondência (envolvendo técnicas de análise fatorial e de análise de componentes principais, dentre outras) para identificar e caracterizar grupos de agentes relativamente semelhantes. Dentre as técnicas matemáticas que costuma ser utilizadas para a caracterização desses arranjos com base em princípios de “similaridade” é possível destacar aquelas que permitem o agrupamento de pontos (ou “nós”) 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. Alguns procedimentos de operacionalização desse tipo de análise podem ser ressaltados: (i) a realização de uma “análise fatorial”, visando identificar elementos que possam ser utilizados para diferenciar os agentes considerados; (ii) a identificação de procedimentos para agrupamento dos agentes, em função dos fatores previamente selecionados; (iii) 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 (Rabelotti, 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 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 instrumental recorrentemente utilizado nessas análises compreende a análise de *graphos*, através da qual se procura estudar e descrever a estrutura de interações entre entidades particulares (nós)., visando identificar cliques e outros tipos de relacionamentos em rede que permitem caracterizar aquela interdependência com o necessário rigor analítico. Algumas premissas metodológicas orientam este tipo de análise (Maggioni e Bramanti, 1996 in Leoncini et alii, 1996) (i) o comportamento de um nó deve ser interpretado com base na sua estrutura de ligações com os

demais; (ii) inter-relacionamentos entre nós devem ser investigados com base não apenas nas características destas ligações, mas também da perspectiva do sistema como um todo; (iii) nenhum nó ou par de nós pode ser adequadamente analisado quando isolado do sistema no qual está inserido; (iv) tanto as macro-análises (associadas à estrutura de relacionamentos como um todo) como as micro-análises (associadas às características dos nós que a compõem) do sistema devem considerar uma pluralidade de elementos estruturalmente inter-relacionados; (v) a possibilidade de interdependências na observação de eventos não invalida nem constitui obstáculo para a adoção deste tipo de perspectiva analítica.

A adoção de um recorte analítico baseado no conceito genérico de rede requer também a caracterização de determinadas propriedades relacionadas à configuração dos vínculos (*links*) que conformam a estrutura. Determinados conceitos desenvolvidos nas análises de Leoncini et alii (1996), Joly e Mangematin (1995) e Duysters (1996) mostram-se particularmente úteis para a discussão destas propriedades. Em primeiro lugar, é possível caracterizar uma determinada “densidade” da rede. Genericamente, o conceito de densidade pode ser associado à relação existente entre o número efetivo de ligações (*links*) observados na estrutura e o número máximo de ligações que poderiam ocorrer no interior do arranjo em questão. Os subconjuntos de ligações dos arranjos que apresentam uma maior densidade de relacionamentos são tradicionalmente associados à formação de “cliques” entre os pontos que compõem a estrutura. A identificação desses “cliques” pode também fornecer informações importantes quando se pretende avaliar o grau de hierarquização interna da estrutura. Outro conceito importante refere-se à definição de uma determinada medida que expresse o grau de “centralização” da estrutura. Neste sentido, dois aspectos costumam ser considerados (Joly e Mangematin, 1995, p.40). O primeiro deles refere-se ao número de ligações (*links*) que podem ser associados a um ponto particular. Supõe-se que estruturas nas quais determinados pontos concentram um grande número de ligações são mais centralizadas do que outras nas quais esta característica não pode ser captada. O segundo aspecto refere-se ao número de pontos que constituem passagem necessária entre as ligações estabelecidas entre dois pontos quaisquer da estrutura. Na medida em que seja possível identificar um grande número destes pontos de passagem, a estrutura como um todo poderia ser associada a um maior grau de centralização.

É possível complementar análises orientadas à identificação de medidas de “densidade” e de “centralização” das ligações intra-rede através de procedimentos de natureza mais intuitiva, que utilizam como base “modelos estilizados” de caracterização destas estruturas, definidos em função do padrão genérico de estruturação de seus vínculos internos. Considerando a densidade dos vínculos entre os pontos e o maior ou menor grau de centralização da estrutura, alguns tipos de redes podem ser identificados. Em termos do grau de “centralização” da estrutura, três situações distintas podem ser ressaltadas: (i) redes descentralizadas, nas quais não é possível identificar pontos para os quais confluem as ligações (*links*) internas constituintes da estrutura; (ii) redes policêntricas, nas quais é possível identificar um determinado conjunto de pontos para os quais confluem as ligações internas da estrutura; (iii) redes monocêntricas nas quais as ligações internas da estrutura nitidamente confluem para um ponto

particular, que opera como vértice da estrutura. Por outro lado, em termos da “densidade” dos vínculos, duas situações distintas poder ser destacadas: (i) redes desestruturadas, nas quais cada ponto apresenta um número limitado de vínculos (*links*) com os demais pontos, resultando numa estrutura dispersa, com menor densidade de ligações em seu conjunto; (ii) redes estruturadas, nas quais cada ponto conecta-se a uma multiplicidade de outros pontos através de ligações específicas, conformando uma estrutura extremamente densa em termos de seus *links* internos.

4. Considerações Finais

A diferenciação proposta entre os vários elementos morfológicos constitutivos das estruturas em rede - pontos, posições, ligações e fluxos - constitui um exercício de simplificação. De fato, a utilização do conceito de rede como instrumental analítico requer não apenas a identificação daqueles elementos no contexto abordado, como também das interconexões que se estabelecem entre eles. Neste sentido, o desenvolvimento de uma análise rigorosa baseada no conceito de rede 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 “pontos” (nós) - para, a partir daí, expandir-se o foco no sentido das posições por eles ocupadas na estrutura, das ligações entre eles estabelecidas e dos fluxos associados a estas ligações. Por outro lado, é importante também realizar um percurso metodológico em sentido inverso, tentando-se compreender como as características - e o próprio caráter sistemático - dos fluxos intra-rede afeta as ligações e o posicionamento dos pontos focais da estrutura.

É importante ressaltar também 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. Em particular, 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” (Hakasson e Johanson, 1993, p.43), 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 no 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 terceiro aspecto 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 - nós, 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 qual é afetada pela capacidade dos agentes ajustarem seu comportamento em função dos requerimentos da dinâmica competitiva mais geral. 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. De fato, em função das características técnico-produtivas de cada indústria e dos estímulos relacionados ao processo competitivo, é provável que um determinado padrão evolutivo venha a preponderar no âmbito das redes de firmas.

Referências Bibliográficas

- 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 21st 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
- 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 organisation*, w, no 2, p 68-98, septembre, 1995
- BAUDRY, B. 'Segmentation du marché du travail et segmentation du marché de la sous-traitance: une étude de la firme-réseaux', *Revue Économie Politique*, 104 (1), jan-fevr, 1994
- BEIJER, P.R. and GROENEWEGEN, J. 'A Network Analysis of Markets', *Journal of Economic Issues*, vol. XXVI, no 1, march, 1992
- BELLANDI, M. "The incentives to decentralized industrial creativity in local systems of small firms", *Revue d'Economie Industrielle*, n. 59, 1er trimestre, 1992
- 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
- 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
- CARLSSON, B. 'Industrial Dynamics: a framework for analysis of industrial transformation', *Revue d'Economie Industrielle*, n. 61, 3er trimestre, 1992
- 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. "Variety, routines and networks: the metamorphosis of fordist firms", *Industrial and Corporate Change*, Volume 4, no 1, 1995
- DeBRESSION, C. (ed) *"Economic Interdependence and Innovative Activity: an input-output analysis"*, Edward Elgar, 1996
- DOZ, Y. "Managing core competency for corporate renewal: towards a managerial theory of core competencies", in: DOSI, G. e MALERBA, F. (eds) *Organisation and Strategy in the Evolution of Enterprise*, Elsevier Publishers, 1996
- 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
- GAROFOLI, G. "Economic Development, Organization of Production and Territory", *Revue*

- d'Economie Industrielle*, n. 64, 2er trimestre, 1993
- GLASSMEIER, A. "Technological discontinuities and flexible production networks: the case of Switzerland and the world watch industry", *Research Policy*, 20, 469-485, 1991
- GRABHER, G. (ed) "*The embedded firm: the socioeconomic of industrial networks*", Routledge, London, 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. "Understanding the rationale of strategic technology partnering: interorganizational modes of cooperation and sectoral differences", *Strategic Management Journal*, Vol 14, 371-385, 1993
- HAGEDOORN, J. "Internationalization of companies: the evolution of organizational complexity, flexibility and networks of innovation", MERIT Research Memorandum 2/94-008, february, 1994
- HAGEDOORN, J. e SCHAKENRAAD, J. "The effect of strategic technology alliances on company performance", *Strategic Management Journal*, vol 15, 291-309, 1994
- HAGEDOORN, J. e SCHAKENRAAD, J. "Technology partnering and corporate strategies", in HUGHES, K. (ed) "*European Competitiveness*", Cambridge University Press, 1993
- 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,
- HAKANSSON, H. "*Corporate technological behaviour: cooperation and networks*", Routledge, London and New York, 1989
- HERRIGEL, G. B. "Power and the redefinition of industrial districts: the case of Baden-Württemberg", in: GRABHER, G. (ed) "*The embedded firm: on the socioeconomics of industrial networks*", Routledge, London and New York, 1993
- 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
- IMAI, K. e BABA, Y. "Systemic Innovation and Cross-Border Networks", paper prepared for the *International Seminar on the Contributions of Science and Technology to Economic Growth at OECD*, Paris, june, 1989
- JARILLO, J. C. "On strategic networks", *Strategic Management Journal*, vol9, 31-41, 1988
- JOHANSON, J. e MATTSSON, L. "Interorganizational Relations in Industrial Systems: a Network Approach Compared with a Transactions Cost Approach", *International Studies of Management and Organization*, 17, 3-24, 1987; também impresso em in "*Markets, Hierarchies and Networks*", Sage Publications, London, 1991
- 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
- 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
- LIPIETZ, A. e LEBORGNE, D. "L'après-fordisme: idées fausses et questions ouvertes", *Problèmes Economiques*, no 2260, 13-24, 29 janvier 1992
- 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
- MUELLER, F. e LOVERIDGE, R. "The second industrial divide? The role of the large firm in the

- Baden-Württemberg", *Industrial and Corporate Change*, Volume 4, number 3, 1995
- OECD, *Managing National Innovation Systems*, 1999.
- PARK, S.H. "Managing an Interorganizational network; framework of the institutional mechanisms for network control", *Organization Studies*, 17/5, pp.795-824, 1996
- PRAHALAD, C.K. e HAMEL, G. "The core competence of the corporation", *Harvard Business Review*, may-june, 1990
- 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
- RICHARDSON, G.B. "The organization of industry", *Economic Journal*, v.82, p.883-896, sept. 1972
- ROELANDT, T.J. A. e HERTOOG, P.(eds). *Boosting Innovation: The Cluster Approach*, OECD, 1999;
- SAXENIAN, A. "The origins and dynamics of production networks in Silicon Valley", *Research Policy*, 20, 423-437, North-Holland, 1991
- SAXENIAN, A.L. "Inside-out: regional networks and industrial adaptation in Silicon Valley and Route 128", *Cityscape*, 1995
- SCHMITZ, H. "Collective Efficiency: growth path for small-scale industry", *The Journal of Development Studies*, vol.31, no 4, April, 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, 199
- SCHMITZ, H. e MUSYCK, B. "Industrial districts in Europe: policy lessons for developing countries", *World Development*, vol.23, no 1, p 9-28, 1995
- 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
- 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
- TEECE, D.J. "Competition, cooperation and innovation: organizational arrangements for regimes of rapid technological progress", *Journal of Behavior and Organization*, no 18, 1-25, 1992
- TEECE, D.J. "Profit from Technological Innovation: Implication for Integration, Collaboration, Licensing and Public Policy", *Research Policy*, n.15, 285-305, 1986
- THOMAS, R. "External technology in industrial networks: relationship strategy and management", *Aseat Conference*, Umist, April, 1993
- TODTLING, F. "Regional networks of high-technology firms - the case of the Greater Boston region", *Technovation*, 14(5), 323-343, 1994
- 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
- ZUSCOVITCH, E. e COHEN, G. "Network characteristics of technological learning: the case of the european space program", *Economic Innovation and New Tecnnolgy*, vol. 3, 139-160, 1994