

## GOVERNANÇA E SINERGIA TECNOLÓGICA NAS REDES DE FIRMAS

*José Antônio Nicolau<sup>1</sup>*  
*Marco André Pegorini<sup>2</sup>*

### 1 Introdução

Uma hipótese amplamente aceita nos estudos sobre organização da indústria é a de que uma nova classe de relações econômicas, diferente das relações de mercado e das relações internas às firmas, vem ganhando importância analítica desde os anos 1970, quando o padrão de produção em massa de produtos padronizados vigente nos países ocidentais mais industrializados começou a confrontar-se com a saturação dos mercados, exigindo mudanças tecnológicas e organizacionais. Dentro desse contexto, o ambiente econômico passou a ser marcado por maior grau de incerteza quanto ao comportamento dos mercados, de forma que uma maior flexibilidade no processo de produção e no portfólio de produtos passou a fazer parte do padrão de competição. O desafio tem sido, então, a produção de bens diferenciados, em lotes menores e com menor ciclo de vida, e ao mesmo tempo mantendo baixos os custos de produção. O aparecimento da informática forneceu o lastro técnico para esse novo padrão de concorrência, que também exigiu importante reestruturação organizacional no sentido de redução (*downsizing*) das pesadas estruturas burocráticas da era anterior e de terceirização de atividades.

Nesse novo ambiente, vêm se desenvolvendo novas formas organizacionais - que têm recebido as denominações de "rede", "contrato relacional", "parceria", "terceirização" etc. - as quais exibem dimensões que

---

<sup>1</sup> Professor dos Cursos de Graduação e Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

<sup>2</sup> Mestre em Economia pela Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

vão além das relações quantitativas, mas envolvem também análises das condições contratuais e de sinergia tecnológica. No presente artigo, busca-se contribuir para a melhor caracterização das redes industriais como arranjo organizacional de relevância na indústria atualmente, através da revisão da literatura e de uma ilustração com um estudo de caso.

Inicialmente, tomando por inspiração a definição, proposta por Penrose (1956), de firma industrial como uma unidade administrativa e como um conjunto de recursos tecnológicos, na seção 2, é feita a revisão de dois conjuntos de autores: um grupo de autores que parte das condições contratuais presentes nas transações para compreender a organização industrial em diferentes contextos tecnológicos e institucionais e um outro grupo que parte das condições de produção, com especial ênfase na inovação e aprendizagem, daí deduzindo implicações sobre a organização. Essas abordagens são, em grande medida, complementares, ainda que haja diferenças metodológicas de base que as façam apresentarem-se como rivais e buscarem desenvolver programas de pesquisa distintos. Em segundo lugar, na seção 3, é feito um relato de caso, com base na pesquisa de Pegorini (2001), de construção de uma rede de subcontratação efetuada por empresa produtora de refrigeradores de ar no Sul do Brasil, procurando ilustrar e esclarecer os conceitos apresentados.

## **2 Rede como estrutura de governança e como sinergia tecnológica**

A teoria econômica do século XIX, especialmente a vertente neoclássica, tinha o mercado como objeto central da investigação microeconômica. Na década de 1930, os trabalhos de Berle e Means (1933) sobre a grande empresa industrial, os estudos pioneiros de Edward Mason (1939) que vieram a fundamentar a Organização Industrial como nova disciplina e, especialmente, o artigo de Ronald Coase (1937) sobre a natureza da firma avançaram a investigação em microeconomia para a dicotomia mercado-firma. Na década de 1970, foram retomados os movimentos de renovação teórica, avançando-se para análises mais

abrangentes das estruturas organizacionais, identificando uma maior variedade de estruturas de relações, muitas vezes tipificada pela trilogia mercado-firma-rede. Esta passagem para a diversidade de estruturas é bastante visível em alguns autores. Richardson, por exemplo, em 1972, reconhecia textualmente:

Eu tinha o hábito de dizer aos alunos que firmas deviam ser vistas como ilhas de coordenação planejada num mar de relações de mercado. Isso agora parece-se uma avaliação muito enganadora do modo como a indústria está de fato organizada.... O que eu tenho em mente é a densa rede de cooperação e afiliação em que as firmas estão inter-relacionadas. (Richardson, 1996, p. 136).

De forma análoga, nas abordagens contratuais, que buscaram expandir a formulação de Coase sobre custos de transação: em Williamson, a dicotomia ainda estava explícita no título do livro "Markets and hierarchies: analysis and antitrust implications", de 1975, mas as formas intermediárias de governança são acrescentadas no livro seguinte "The institutions of capitalism: firms, markets, relational contracting", de 1985; Klein, Crawford e Alchian (1978) propõem "ser mais útil examinar a racionalidade econômica de diferentes tipos de relações contratuais em situações particulares e considerar a firma como uma espécie particular ou conjuntos de contratos interrelacionados" (p. 124); Goldberg (1980) destaca a importância do que denomina de "relational exchange", sugerindo a análise da variedade de modalidades contratuais existentes.

### **a) Rede como estrutura de governança**

Retomando o debate sobre os distintos modos de coordenação a partir de Coase, Williamson (1985) apresenta-os como estruturas de governança. Mercados, hierarquias e contratos são as estruturas de governança das transações econômicas, dentro de um ambiente institucional determinado. Ou seja, o conceito refere-se ao ordenamento privado, suplementado ou não por legislação setorial específica, que é expresso concretamente pelas condições de contrato, explícitas ou implícitas.

Williamson identificou duas estruturas de governança polares - mercado e hierarquia - as quais podem gerar uma terceira, as chamadas estruturas híbridas ou contratos. São os contratos de natureza relacional que formam a base da governança híbrida observada nas redes de firmas (por exemplo, redes de franquias e redes de subcontratação).

O desenvolvimento dessa abordagem contratual por Williamson (1985) apoiou-se tanto em análises econômicas (principalmente, Coase e Hayek), como em estudos sobre organização empresarial (com destaque para Barnard e Simon) e em análises jurídicas. Nesse último aspecto, solicita-se a contribuição de Macneil (1978), que identificou com clareza a associação existente entre a lei contratual e a natureza das transações econômicas, dando origem a três tipos de contrato: contrato clássico, contrato neoclássico e contrato relacional. Em condições de troca simples, em que a barganha resume-se a preços e os termos da transação são esgotados no instante da troca, é suficiente a lei do contrato clássico - um contrato completo, não escrito, previsto na legislação comercial, que constitui a governança mercado. Em condições de transações de maior duração (por exemplo, contratos para construção de um prédio ou locação de um imóvel), mas de tempo determinado, aplica-se o contrato neoclássico, em que é prevista a interveniência de uma terceira parte para arbitragem de conflitos potenciais ligados a eventos não previstos (governança trilateral). Por fim, em transações duradouras, de tempo indeterminado, aplica-se o contrato relacional - tipicamente incompleto, em que o ponto de referência não é mais o acordo original, mas o inteiro relacionamento das partes ao longo do tempo, em especial as expectativas de envolvimento futuro. Estas situações relacionais tendem a exigir estruturas de governança mais especializadas, estando na origem de organizações hierárquicas como a firma e de relacionamentos na forma de redes.

Williamson associou a tipologia de contratos a duas características das transações: especificidade de ativos e frequência (Quadro 1). As condições de incerteza são destacadas como uma terceira característica. A proposição de elevada incerteza dificulta os arranjos híbridos, devido às dificuldades maiores de arbitragem. No Quadro 1, os arranjos híbridos, de governança bilateral ou trilateral, ocorrem na presença de ativos mistos e

agregam elementos da governança mercado (flexibilidade e independência, possível ausência de contrato escrito etc.) e da governança hierárquica (relacionamento personalizado, relações de subordinação e/ou de confiança, dependência relativa mútua ou unilateral etc.). A governança bilateral, de contrato relacional, é a forma que melhor corresponde neste esquema ao conceito de rede.

Frequência	Características dos investimentos		
	Não específicos	Mistos	Idiossincráticos
Ocasional	MERCADO contrato clássico	TRILATERAL contrato neoclássico	TRILATERAL contrato neoclássico
Recorrente	MERCADO contrato clássico	BILATERAL contrato relacional	UNIFICADA contrato relacional

Quadro 1: Classificação das estruturas de governança por Williamson

Fonte: Williamson, 1985, p. 79.

O conceito de estrutura de governança aparece também nas análises de outros autores, merecendo destaque as contribuições de Outchi e dos autores suecos Hakansson e Johanson. Outchi (1985), preliminarmente, distingue os termos governança e administração da firma: enquanto "... administração refere-se à tomada de decisões operativas, governança diz respeito à criação de um ambiente em que outros podem administrar com resultados... de tal modo que cada um trabalhe no seu mais alto nível de capacidade" (p.42). Trata-se, portanto, de ordenamento jurídico-organizacional dentro do qual ocorrem as decisões administrativas e a execução das atividades. Para ser aceita pelos membros da sociedade, a estrutura de governança deve garantir reciprocidade. Outchi identifica três formas de governança: mercado, burocracia e clã (Quadro 2). Na governança mercado, as condições de reciprocidade decorrem da idéia de livre concorrência; na burocracia, da correta vinculação entre encargos e salários; no clã, a reciprocidade está associada ao sentimento de unidade familiar ou

de equipe e à expectativa de envolvimento de longa duração. Para o autor, estas três formas de governança não existem em estado puro na sociedade. O que se observa concretamente são arranjos mistos em que as formas puras entram em proporções variadas. Assim, uma firma não é puramente burocrática, mas nela há, também, normalmente, competição e sentimento de equipe; da mesma forma, as estruturas de mercado não exibem apenas pura competição, mas também acordos de liderança-preço e de normatização técnica; por outro lado, nas redes de empresas, há envolvimento de longa duração, juntamente com competição e normas de conduta, muitas vezes escritas na forma de contrato. Inspirado na experiência japonesa, o autor considera que a governança clã deveria entrar, atualmente, em maior proporção nos arranjos organizacionais das economias ocidentais.

Estruturas de governança	Condições de reciprocidade
MERCADO	livre concorrência
BUROCRACIA	justa vinculação entre encargos e salários
CLÃ	expectativa de envolvimento de longa duração

Quadro 2: Estruturas de governança, segundo Outchi

Fonte: Elaborado a partir de Outchi (1985).

Apesar de filiarem-se à perspectiva analítica da produção, Hakansson e Johanson (1993) apresentam classificação das estruturas de governança, entre elas a rede, com base na ação de dois tipos de força sobre os atores sociais: forças internas, relacionadas à motivação individual e a normas internalizadas; e forças externas, decorrentes de pressões exercidas pelos demais atores sobre a conduta individual. O argumento baseado em interesses e normas é semelhante ao proposto por Elster (1989) para a teoria da escolha: os indivíduos escolhem em função de seus próprios interesses ou premiados por normas, podendo haver os *trade-offs* de seguir seus interesses, desrespeitando normas (e aí correndo o risco de sofrer sanções sociais) ou de seguir as normas, renunciando aos próprios interesses. Além da intensidade

da presença de interesses ou de normas, Hakansson e Johanson classificam as estruturas de governança de acordo com as forças externas, que são determinadas por características das transações (específicas ou gerais, seguindo Williamson) (Quadro 3).

Forças externas (terceiros)	Forças internas predominantes	
	interesses	normas
relações de produção específicas	REDE	HIERARQUIA
relações de produção gerais	MERCADO	CULTURA, PROFISSÃO

Quadro 3: Classificação das estruturas de governança por Hakansson e Johanson

Fonte: Hakansson e Johanson, 1993, p. 45.

Nos termos do Quadro 3, os interesses individuais dominam as governanças mercado e rede, enquanto que, nas hierarquias, na cultura e nas profissões, o comportamento dos atores é determinado por normas. Por outro lado, nos ambientes de rede e de hierarquia, os atores desenvolvem relações específicas com seus pares, ao passo, que os ambientes de mercado, na sociedade e nas comunidades profissionais, as relações são genéricas. Logo, a similaridade entre rede e hierarquia encontra-se na possibilidade de coordenar atividades interdependentes; a similaridade com o mercado é seu componente motivacional com base nos interesses.

Em resumo, as estruturas de governança são micro-ambientes ou arranjos, que dão suporte institucional à realização das transações econômicas. A importância do conceito está associada à "aposta" teórica sobre a relevância das instituições e das formas organizacionais no funcionamento da economia, contrapondo-se à perspectiva da análise microeconômica tradicional, que exclui essas variáveis da análise.

## **b) Sinergia tecnológica e redes de firmas**

O termo rede tem, originalmente, o significado físico de uma estrutura de nós conectados entre si. Assim, as chamadas indústrias de rede - telecomunicações, energia elétrica, setor de transportes, saneamento etc. - operam uma rede física que transporta insumos e produtos, bens e serviços, materiais ou informações entre diferentes pontos (nós) do espaço geográfico. Tal disposição, como menciona Economides (1996), torna os componentes de uma rede complementares entre si. Além das indústrias de rede, essas relações de complementaridade são também observadas, em grau variado, nas demais indústrias. Daí, a grande amplitude analítica da noção de rede.

Hakansson e Johanson (1993) apresentam contribuição relevante para a caracterização da morfologia das redes industriais, não se restringindo, evidentemente, às indústrias de rede. Para esses autores, diferentemente das redes sociais, que são dominadas apenas pelos atores e por suas inter-relações, as redes industriais exibem morfologia em que, além dos atores, são importantes as atividades e os recursos envolvidos, bem como a estrutura de interdependência entre esses três elementos: os atores dominam recursos e realizam atividades, mas os recursos e as atividades são tanto restrições como oportunidades para o comportamento dos atores. Nesse sentido, a abordagem de rede desses autores diverge não somente do conceito de rede social, mas também dos conceitos de cadeia produtiva e de cadeia de valor, porque, nesses dois últimos conceitos, privilegia-se apenas o exame das relações entre atividades e recursos, excluindo-se os atores e, portanto, o significado social e organizacional.

A morfologia da rede compreende, então, a estrutura dos nós da rede, bem como a caracterização do padrão das relações, seja da relação (social) entre atores, seja do grau de interdependência entre as atividades/recursos. As atividades são de diferente natureza: mental, técnica, legal, financeira, física etc. São realizadas com base numa determinada constelação de recursos. Uma atividade sempre pode ser partida em atividades menores, e sempre pode ser reunida a outras, formando atividades maiores. A formação de uma rede determinada implica numa determinada

divisão de atividades entre os diferentes atores. As atividades são repetidas em maior ou menor grau, permitindo a aprendizagem e a mudança da rede. Os atores podem ser indivíduos, firmas, departamentos de firmas ou outras organizações públicas ou privadas.

Por sua vez, alguns aspectos das transações são destacados. Primeiro, "a transação implica numa espécie de mutualismo - isto é, os atores envolvidos dão e recebem um do outro... [ou seja] é assumido que a transação é uma necessidade da rede... [e segue] regras mais ou menos implícitas que estão relacionadas à transação do mesmo modo que a linguagem é relacionada à comunicação" (ibid., p.39). Em segundo lugar, as relações são dinâmicas: "quando dois atores percebem suas atividades como sendo interdependentes, eles são inclinados a iniciar uma transação. Ao trocar, eles aprendem sobre suas capacidades e necessidades. Ao aprender, eles utilizam e reforçam a interdependência de suas atividades..."(p.40). Evidentemente, atores podem também abandonar a rede ou reduzir sua inserção. Terceiro, em cada rede existe uma estrutura de controle. Cada ator tem controle direto sobre suas atividades e algum controle indireto, via transação, sobre as atividades de outros atores, podendo, assim, exercer influência sobre investimentos, opções técnicas e, principalmente, sobre a distribuição de ganhos. As disputas pelo controle são marcadas por diferentes visões sobre a rede, devido tanto à assimetria informacional quanto à natureza dinâmica da rede.

A análise das atividades quanto ao grau de complementaridade serve, na formulação de Richardson (1996), como ponto de partida da compreensão dos distintos modos de coordenação. Esse autor parte do conceito de capacidade (*capability*) - o conhecimento, as habilidades e a experiência que uma organização deve ter para executar adequadamente determinadas atividades econômicas. A partir daí, segue-se uma classificação das atividades: atividades similares são aquelas que requeiram a mesma capacidade; e atividades complementares são aquelas que constituem fases de um mesmo processo de produção. As firmas tendem a especializar-se em atividades similares, ao mesmo tempo em que precisam coordenar atividades que lhe são complementares.

A coordenação das atividades complementares pode ser feita por três modos: direção, cooperação ou transações de mercado. A direção implica na internalização dessas atividades na firma, exigindo-se, para tanto, investimentos na ampliação de suas capacidades; por outro lado, a cooperação ocorre "quando duas ou mais organizações independentes concordam em compatibilizar antecipadamente seus planos... a contrapartida institucional desta forma de coordenação são os complexos padrões de cooperação e afiliação..." (p. 140). A cooperação entre firmas (formando rede) e a abertura de empresas filiais, ampliando as capacidades da firma ou do grupo empresarial, são estruturas de governança alternativas para as atividades estreitamente complementares, enquanto a relação mercantil aplica-se às atividades frouxamente complementares (Quadro 4).

Modos de coordenação	Atividades envolvidas
DIREÇÃO	Atividades similares
COOPERAÇÃO	Atividades estreitamente complementares
MERCADO	Atividades frouxamente complementares

Quadro 4: Diferentes modos de coordenação segundo Richardson

Fonte: Elaboração a partir de Richardson (1996).

Para Richardson, sua explanação não é inconsistente com aquela formulada por Coase. Apesar de não explicar em termos de custos, tem as vantagens de especificar os fatores que afetam os custos e acrescentar um terceiro modo de coordenação, que é a cooperação interfirmas. Ou seja, há uma clara indicação de que os fatores tecnológicos são subjacentes aos custos e contratos, não havendo, originalmente, incompatibilidade entre as abordagens contratual e tecnológica.

Lundvall (1993) também parte das condições técnicas de produção para compreender os diferentes arranjos organizacionais. A ênfase do autor é na crescente importância das atividades inovativas na indústria atual e na

necessidade de cooperação entre produtores e usuários para realizar, com sucesso, tais atividades. Por isso, a noção de rede ganha *status* de arranjo central, hoje, na organização da indústria. O argumento para a inadequação das relações de mercado num contexto de inovação é apresentado pelo autor:

"Numa economia caracterizada por divisão do trabalho altamente desenvolvida, um aspecto interessante das inovações de produtos é que elas dão origem a um problema de informação mútuo entre usuários e produtores de inovações... Como pode uma unidade envolvida no desenvolvimento de inovações de produtos saber em primeira mão como essas inovações estão relacionadas às necessidades dos potenciais usuários? Analogamente, como podem potenciais usuários avaliar as características de valor-utilidade de novos produtos? Se os mercados fossem puros e caracterizados por relações anônimas entre usuários e produtores, este problema de informação não poderia ser resolvido. Atividades inovativas com vistas a novos produtos seriam muito arriscadas, e inovações de produto seriam difíceis de alcançar. Incerteza técnica bem como incerteza de mercado seriam extremas, e os incentivos a engajar em tais atividades seriam correspondentemente fracos. Isto ilustra como um arranjo institucional [o mercado] que a economia ortodoxa assumiu para otimizar uma dimensão (alocação) produz ineficiência em outra dimensão (inovação)."(p.54)

Dessa forma, como a inovação é um processo interativo e recorrente, em que ocorre a troca entre produtores e usuários de informação qualitativa, é exigido um grau de relacionamento de maior densidade do que o suposto na governança mercado. Segundo Lundvall, "a informação trocada envolve uma mudança na base de conhecimento de ambas as partes e, mais corretamente, pode-se caracterizar tal mudança como um processo de aprendizagem interativa que aumenta a capacidade inovativa do produtor e a competência do usuário". (p.55). Isto é, há um problema de assimetria de informação na atividade inovativa, que traz dificuldade à governança mercado. Por isso, essas estruturas de relações produtor-usuário são denominadas de "mercados organizados".

A rede, todavia, exige maiores custos do que as relações de mercado, sendo necessário, conforme Lundvall (1993), investimentos em:

- a) desenvolvimento de elementos comuns de conhecimento técnico, de forma a permitir confrontar necessidades dos usuários com as possibilidades tecnológicas existentes conhecidas pelo produtor;
- b) construção de códigos e canais de comunicação, tanto técnicos quanto organizacionais, necessários para a troca de informações qualitativas e para o feedback entre produtor e usuário;
- c) desenvolvimento de relações sociais de confiança para que riscos de comportamento oportunista não inibam a troca de informações e, conseqüentemente, o aprendizado técnico.

Lundvall aponta duas razões que desfavorecem a integração vertical do processo de inovação: maior flexibilidade e escopo ampliado de aprendizagem interativa. Em primeiro lugar, é bastante difundida a idéia de que o aumento de incerteza no ambiente econômico exige maior flexibilidade das estruturas organizacionais com vistas a aumentar o grau de adaptabilidade. Isto favorece estruturas de governança mais leves, como o mercado e a rede, pois o padrão de relações vigente na rede ou nos "mercados organizados" constitui um arranjo institucional mais flexível e atrativo do que a hierarquia: na hierarquia, os *sunk costs*, "refletindo investimentos feitos em códigos e canais de informação, introduzem rigidez na resposta a mudanças, [enquanto que] o "mercado organizado representa uma forma mais fraca de rigidez" (ibid., p. 56).

Em segundo lugar, o argumento de Lundvall de que a rede (e o mercado) fornece uma interface de aprendizagem muito mais ampla e diversificada do que a integração vertical apóia-se na idéia, também bastante conhecida, existente no contexto de abordagem evolucionária da economia, desde Alchian (1950): quando há elevada incerteza, não há condições de otimização. Antes, é mais prudente aumentar o grau de diversidade, pela ampliação do leque de experiências sendo realizadas, para se saber, posteriormente, qual delas é a melhor solução. Nesse sentido, a rede pode apresentar vantagem, frente à hierarquia, por ampliar o número de conexões e envolver maior diversidade de atores.

Helper (1993) analisa a natureza da relação fornecedor-montador na indústria automobilística utilizando a terminologia voz-saída, de Hirschman. Sabe-se que a "voz" faz parte da governança hierárquica e cooperativa existente nas organizações, entre elas a firma, e significa a busca de solução dos problemas mediante trabalho conjunto e interação entre as partes. Por sua vez, a "saída" implica rompimento contratual em face dos problemas surgidos e a busca de novos fornecedores. Assim, a "saída" é típica das relações de mercado. As redes são caracterizadas, nesse contexto, por combinação de procedimentos de voz e saída. A autora combina variáveis tecnológicas (densidade dos fluxos de informação) aos termos de comprometimento entre as partes, daí deduzindo as estruturas de governança voz e saída: o domínio da estratégia de voz implica o estabelecimento de sistema de comunicação que permita um rico fluxo de informação para interação ampla entre as partes e tem por base motivacional a expectativa de lucros conjuntos ampliados. O domínio da estratégia de saída consiste na estruturação da rede com baixo fluxo de informação e governança intensiva em ameaças de rompimento contratual (Quadro 5).

Compromisso (governança)	Fluxo de informação (sinergia tecnológica)	
	Baixo	Alto
Baixo: ameaça de rompimento contratual	SAÍDA	NÃO FACTÍVEL Problema de governança
Alto: expectativa de lucros conjuntos	ESTAGNAÇÃO Problema de baixa produtividade	VOZ

Quadro 5: Dimensões da relação fornecedor-montador

Fonte: elaborado com base em Helper (1993, p. 146).

Kogut *et al.* procuram aprofundar a análise da flexibilidade, distinguindo suas distintas naturezas tecnológica, organizacional e espacial e abrangência interna ou externa à firma (Quadro 6). Ou seja, a flexibilidade

não depende apenas da forma organizacional. Pode ocorrer também, e principalmente, dentro da firma: nos processos de produção, de trabalho e de gestão, no interior de cada planta produtiva, e através de operação com multiplantas. Pode ser obtida, também, externamente à firma, mediante novo arranjo organizacional entre firmas, formando redes, com apoio de sistemas de informação (internet), de modo a elevar a flexibilidade na forma de maior variedade de produtos, customização de pedidos, redução de estoques e de recursos imobilizados etc.

A classificação das fontes de flexibilidade, apresentada no Quadro 6, permite a seguinte análise. Dentro da firma, a flexibilidade tecnológica está associada à mudança da base eletromecânica para a base eletrônica em diferentes tipos de processos produtivos (Coutinho, 1992). Nas relações entre firmas, a flexibilidade tecnológica expressa-se pela crescente complexidade dos sistemas de informação, em particular pela comunicação eletrônica de dados.

Abrangência	Natureza da flexibilidade		
	Tecnológica	Organizacional	Espacial
Dentro da firma	Processo de produção flexível (automação flexível)	Trabalhadores com multi-habilidades, descentralização administrativa	Operação com multi-plantas e subsidiárias
Entre firmas	Sistema de informação tecnológica interfirmas	Contratos flexíveis formando redes	Redes locais, nacionais e internacionais

Quadro 6: Classificação da flexibilidade

Fonte: Elaborado a partir de Kogut et al. (1993, p.82).

A flexibilidade organizacional decorre de ampla reestruturação interna da firma, tanto na estrutura de gestão quanto no processo de trabalho. Na área administrativa, o uso de *software* de gestão integrada possibilitou a redução dos níveis hierárquicos e a descentralização da tomada de decisões;

por outro lado, a maior disponibilidade de informação passou a exigir trabalhadores com formação ampla, capazes de compreensão global do processo produtivo, de atuar em diferentes atividades, de utilizar as ferramentas eletrônicas e de tomar decisões. Externamente à firma, a flexibilidade organizacional implicou a opção, em muitas situações, de estruturas contratuais na forma de rede, que são mais leves do que aquela ancorada na relação burocrática de emprego.

Por último, quanto à dimensão espacial da flexibilidade, as crescentes facilidades de comunicação ampliaram as possibilidades, para a grande firma, de operação com plantas próprias em diferentes países ou de coordenação de rede de fornecedores ou distribuidores. A flexibilidade é também analisada nas aglomerações ou *clusters* locais de empresas.

Enfim, tomando como ponto de partida as sinergias tecnológicas, a organização em rede decorre de *tradeoff* entre necessidade de cooperação no desenvolvimento de atividades complementares, em especial nas atividades inovativas, e necessidade de ajustamento ao ambiente dinâmico e incerto, onde flexibilidade e variedade são fatores competitivos importantes. Dentro de um ambiente tecnologicamente dinâmico, a firma pode tornar-se mais competitiva desenvolvendo capacidade em determinadas atividades e conectando-se em rede com outras firmas em atividades tecnologicamente complementares, evitando, com isso, a dispersão de recursos e de capacidades. Por isso, o que parece comum nessa nova literatura sobre a organização industrial é que o ambiente econômico e tecnológico tem favorecido o surgimento de uma grande variedade de estruturas organizacionais, particularmente as estruturas na forma de redes, combinando de diferentes maneiras as estruturas de governança originais: relações mercantis, relações burocráticas e relações de confiança.

### **3. Caso ilustrativo: a construção de rede de subcontratação na indústria de condicionadores de ar**

Com a finalidade puramente de ilustração dos conceitos e da natureza das relações de rede, relata-se, nesta seção, a experiência de construção de uma rede de subcontratação na indústria de condicionadores de ar, tendo por base o levantamento empírico feito por Pegorini (2001). Preliminarmente, é feita breve caracterização da morfologia das redes de subcontratação.

#### **a) Caracterização da rede de subcontratação**

As indústrias produtoras de bens duráveis e complexos, que são fabricados pela montagem de grande número de peças componentes, têm por paradigma organizacional a longa experiência da indústria automobilística. Desde Ford, no começo do século XX, essa indústria tem sua organização de produção formada por um conjunto de fábricas, responsáveis pela produção dos diferentes tipos de peças, por uma unidade montadora, que gerencia linhas de montagem, e por uma rede de distribuidores. Independente de sua morfologia básica, o grau de flexibilidade dessa estrutura produtiva mostrou-se variável, associado às distintas trajetórias das indústrias automobilísticas ocidental e japonesa, com essa última caracterizando-se por organização mais flexível (Moraes Neto e Carvalho, 1997). Entretanto, nas últimas décadas, é informação corrente que as montadoras de veículos, em países do ocidente e no Brasil, vêm promovendo inovações organizacionais, especialmente nas novas plantas industriais. Por outro lado, apesar da menor complexidade, a indústria de outros bens duráveis de consumo (como a linha branca produtora de frio) também exhibe características semelhantes no processo produtivo.

A Figura 1 apresenta um esboço simplificado de uma rede de subcontratação, classificando as atividades de acordo com sua ordem ou posição: as firmas  $A_i$  realizam atividades (ordem 1) de montagem do produto

final e são abastecidas por peças fornecidas pelas firmas  $B_i$  (ordem 2), que podem ser também montadoras de sistemas que comporão o produto final, as quais, por sua vez, subcontratam as firmas da ordem  $C_i$  para o fornecimento de peças mais simples e materiais (atividades de ordem 3), e assim por diante. Nessa representação física da rede, fica patente o caráter de complementaridade vs similaridade entre as atividades. Cada uma das firmas da rede realiza internamente atividades que são similares entre si. Por sua vez, tais atividades são complementares às atividades de ordem inferior ou superior. As linhas cheias significam "relação de rede", devido à complementaridade estreita e fluxo denso de informações; as linhas pontilhadas significam "relação mercantil", indicando a existência de complementaridade frouxa e/ou baixo fluxo de informação. Portanto, as relações verticais existentes numa cadeia produtiva podem ser enquadradas em formas organizacionais diferenciadas.

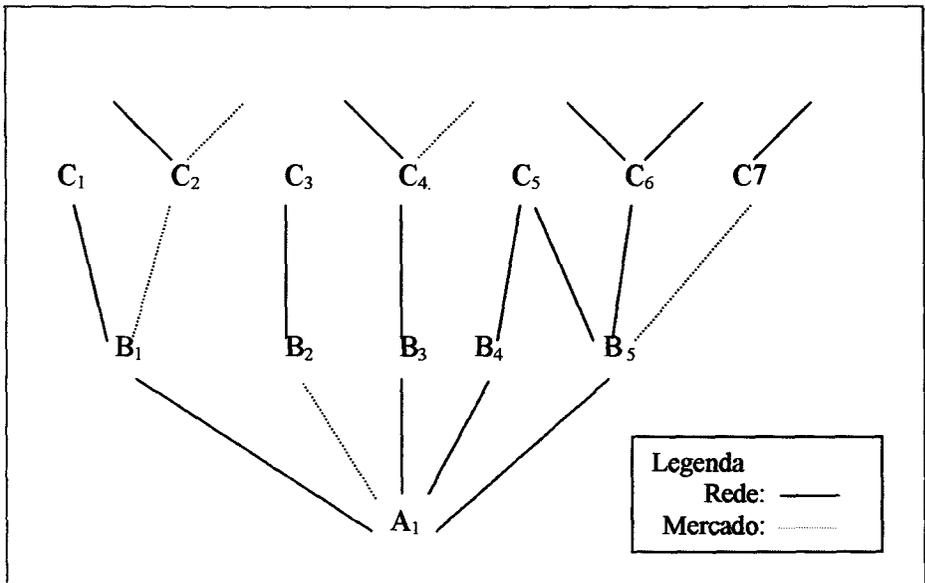


Figura 1: Esboço simplificado de rede de subcontratação

## **b) Um caso na indústria de condicionadores de ar**

O estudo de caso relata a experiência de reestruturação organizacional, a partir de 1992, de uma empresa produtora de aparelhos de ar condicionado, filial de empresa transnacional e sediada na região Sul do Brasil. Como se sabe, no começo dos anos 90, vivia-se num contexto nacional de abertura econômica e de "ajuste defensivo", por parte das empresas industriais brasileiras, no sentido da urgente necessidade de enxugamento da estrutura empresarial e redução de custos, ante a ameaça da concorrência externa. Esse ambiente certamente influenciou na mudança realizada pela empresa. O estudo de caso é feito seqüencialmente, primeiro, através do exame de alguns indicadores de reestruturação produtiva e organizacional, seguindo-se-lhe a descrição e análise do processo de formação e operação da rede.

Em primeiro lugar, alguns números, referentes à empresa montadora, demonstram a profundidade da reestruturação ocorrida a partir de 1992: a empresa teve queda de vendas nos três primeiros anos da década, mas recuperou-se nos anos seguintes, registrando um crescimento médio anual superior a 8%, atingindo faturamento superior a R\$ 500 milhões no final da década; houve forte redução no quadro de pessoal da empresa, de 4.000, em 1988, para 900 empregados em 2000; os estoques de componentes tiveram queda significativa, sobretudo os componentes importados (Quadro 7). Os principais componentes do produto final são reunidos em seis grupos com o seguinte grau de importância (% das compras): compressores (16%), tubulações (16%), motores (10), componentes elétricos (7%), painéis de controle (6%) e outros (45%).

A reestruturação, evidentemente, não se deu em componentes como compressores e motores - que já eram adquiridos de grandes fornecedores mundiais antes da mudança organizacional. Deu-se em itens como tubulações, componentes elétricos (chicotes), gabinetes, e outros componentes menores. Conforme Quadro 7, as vendas de duas empresas subcontratadas, fornecedoras de tubulações e de gabinetes metálicos e localizadas na região próxima à montadora, cresceram fortemente após o

início das atividades em rede, em função do crescente peso da relação de fornecimento no faturamento dessas empresas.

Indicadores selecionados	1988	1991	1992	1994	1999	2000
Para a Montadora						
Índice real de vendas (deflator IGP-DI)	...	100	79	136	382	380
Nº empregados	4.000	...	...	...	...	900
Prazo de entrega de pedidos (dias)	50					21
Estoques componentes nacionais/vendas (%)		9,59				4,74
Estoques de componentes importados/vendas (%)	...	7,63	...	...	...	0,45
Para empresa subcontratada A (tubulações)						
Índice de vendas totais (US\$)	...	100	126	152	434	...
Nº peças fornecidas/mês (mil unidades)	...	...	30	...	...	2.000
Para empresa subcontratada B (gabinete)						
Índice de vendas totais (US\$)	...	...	...	100	300	400

Quadro 7: Estudo de caso: indicadores selecionados da reestruturação da empresa

Fonte: Pegorini (2001)

A linha de produção (Figura 2) é formada pelas operações de montagem de 11 componentes, dos quais nove diretamente fornecidos por terceiros e dois fabricados pela montadora (evaporador e condensador), mas usando componentes de terceiros, e mais três operações complementares, executadas pela montadora (carga de gás, testes e embalagem). O tempo de montagem de um aparelho é de, aproximadamente, 15 minutos. Portanto, a empresa montadora praticamente não executa operações de fabricação de

componentes; realiza a montagem e todas as operações anteriores e posteriores ao processo fabril, que englobam o desenvolvimento de produto e as vendas, além da coordenação de toda a rede. A reestruturação envolveu a ampliação dos fornecedores nacionais, uma vez que a participação do fornecimento externo reduziu-se de 35 para 26% entre 1990 e 1999.

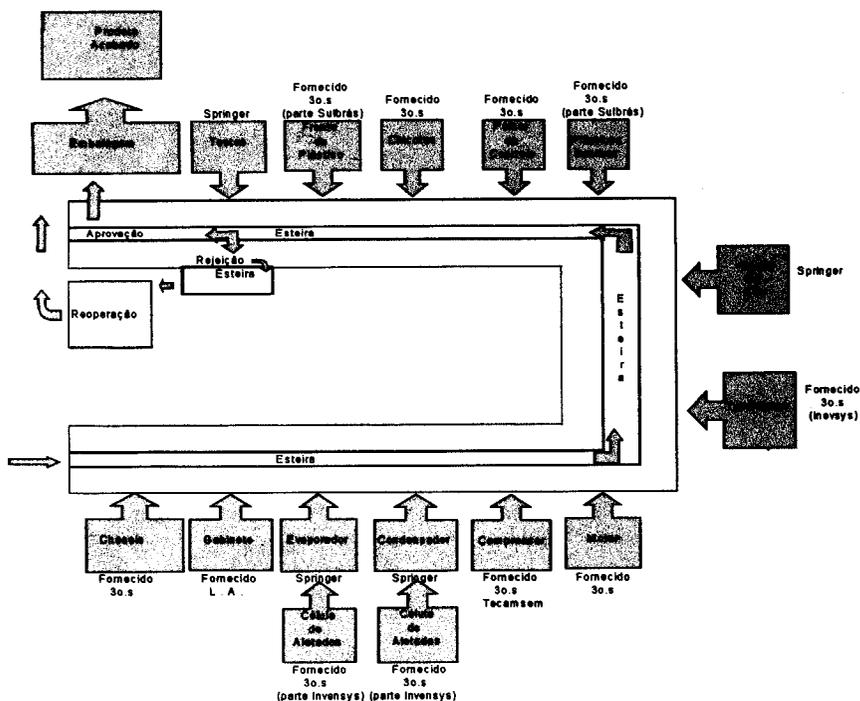


Figura 2: Fluxograma do processo produtivo

Fonte: Pegorini (2001).

Em segundo lugar, o estudo de caso mostrou que a construção de uma relação de subcontratação para fornecimento de componentes é um

processo relativamente longo e permitiu a esquematização do processo em três fases gerais: negociação, adaptação e manutenção (Quadro 8). A fase preliminar de negociação é composta pelas etapas de identificação e de qualificação do fornecedor, cujo objetivo principal é avaliar sua capacidade tecnológica para fabricação dos componentes desejados, no prazo, quantidade e qualidade requeridos. São avaliados também as condições do setor de engenharia e projetos, os meios internos e externos de comunicação da empresa e as condições de adoção da filosofia *Just in time*. Normalmente, para a análise da qualificação técnica, é solicitado envio à montadora de um lote piloto de componentes

Vencidas essas exigências iniciais e estabelecido o acordo de fornecimento, segue-se uma fase de adaptação, na qual são feitos investimentos e ajustes no processo produtivo por parte do fornecedor, desenvolvimento conjunto de componentes, com cessão ou não de equipamentos e transferência dos estoques de matérias-primas existentes na montadora. A terceira etapa é de manutenção e monitoramento da transação, com vistas à sua continuidade. São acompanhados os custos dos componentes, qualidade, quantidade e condições de atendimento (prazos e necessidades especiais). Nessa fase, pode ocorrer também ajustes nos contratos. Na verdade, o esquema apresentado no Quadro 8 é bastante genérico, devendo as fases e etapas ser melhor qualificadas em função da profundidade da relação de fornecimento pretendida.

Para ilustrar a relação de subcontratação, três empresas subcontratadas foram visitadas. Assim, no caso da empresa A - uma filial de empresa estrangeira fornecedora de tubulações, conjuntos capilares, válvulas de reversão e conjuntos conectores - a relação é muito estreita, dada a importância dos componentes fornecidos para a qualidade do produto final e pelo fato de ser fornecedora exclusiva desses componentes.

Tempo	Fase	Etapa	Requisitos	Pontos Relevantes	
3 a 4 meses	N E G O C I A Ç Ã O	Determinação do Fornecedor	Pesquisa	Indicações	
				Histórico de fornecimento no setor	
				Visitas	
				Saúde financeira	
				Envio de desenhos	
				Negociações e cotações	
1 mês		Qualificação		Remessa de amostras	
				Adota a filosofia JIT	Adaptação ao JIT
				Equipamentos	Nível tecnológico ofertado
				Engenharia e projeto	Corpo técnico e tecnologia em projeto
				Uso intensivo de informática (comunicação)	Equipamentos adequados para uma boa comunicação
				Lote piloto	Adequação a especificações
1 mês	A D A P T A Ç Ã O	Transferências		Qualidade ofertada	Atendimento à Qualidade requerida
				Equipamentos e ferramental	Necessidades de equipamentos, e ferramental para o fornecimento
				Tecnológica	Desenvolvimento comum de projetos
Constante	M A N U T E N Ç Ã O	Monitoramento		Estoques de matéria-prima	Uso dos estoques existentes na contratante
				Custos	Menor que os custos internos
				Qualidade	Mínima requerida
				Atendimento	Observância dos prazos de entrega e atendimento a necessidades especiais
				Ajustes de negociação	Ajustes que visam sanar dificuldades

Quadro 8: Fases do Processo de Subcontratação

Fonte: Pegorini (2001).

Para tanto, a empresa A instalou unidade próxima à montadora e mantém um inspetor de qualidade atuando na linha de montagem. Através de suas relações com empresas do grupo a que pertence, a empresa A mantém padrão de inovação e de qualidade adequado às necessidades dos componentes fornecidos, tendo também obtido o certificado ISO 9000 para seu processo produtivo em 1993.

Diferentemente da empresa A, as relações de subcontratação com as empresas B e C, de menor porte, são menos densas e com evidente assimetria de poder de negociação em favor da montadora. Pelo fato de serem empresas de pequeno porte e fornecedoras não exclusivas de componentes de baixo conteúdo tecnológico, a relação resume-se a aspectos quantitativos, preços, fluxo de entrega e algumas especificações técnicas. Na governança da transação, certamente o critério "saída" aplica-se em maior proporção às empresas B e C, enquanto que a transação com a empresa A segue mais o critério "voz".

A empresa B realiza operações de estamparia em chapas metálicas e fornece gabinetes para os aparelhos condicionadores de ar. Para habilitar-se ao fornecimento, a empresa B realizou investimentos relativamente elevados em novos equipamentos, o que explica o grande crescimento do seu faturamento a partir de 1998, atingindo US\$ 800 mil no ano 2000, dos quais cerca de 60% referem-se ao fornecimento em análise. Por sua vez, a empresa C é fornecedora de peças à base de plástico (moldes, gabinetes e peças injetadas para eletro-domésticos) para grandes empresas, tendo sido contratada pela montadora em estudo em 1996. A relação ampliou-se rapidamente, alcançando 70% do seu faturamento total em 1999. O contrato incluiu a transferência de equipamentos por parte da montadora e implicou a abertura de uma filial da empresa em localidade próxima. O fornecimento das empresas B e C segue também os princípios do *Just in time*, ficando os estoques sob o ônus das subcontratadas.

A coordenação da rede de fornecedores da montadora é feita pelo setor de logística da empresa através da internet, com utilização de *software* de *Material Requirements Planning - MRP* (Figura 3). Cada subcontratado recebe senha de acesso e fica responsável pelo acompanhamento da programação e entrega dos componentes. A programação é atualizada três

vezes por semana e aponta a necessidade de suprimento de acordo com três mecanismos de controle de estoques: JIT, para componentes de maior valor, possui programação "firme" para dez dias de operação; Kanban, para componentes de menor valor e grande quantidade, tem acionamento automático conforme a entrada de pedidos; e Open Orders, para componentes especiais de pequeno valor e pequena quantidade, tem programação "firme" de 10 dias, a exemplo do JIT.

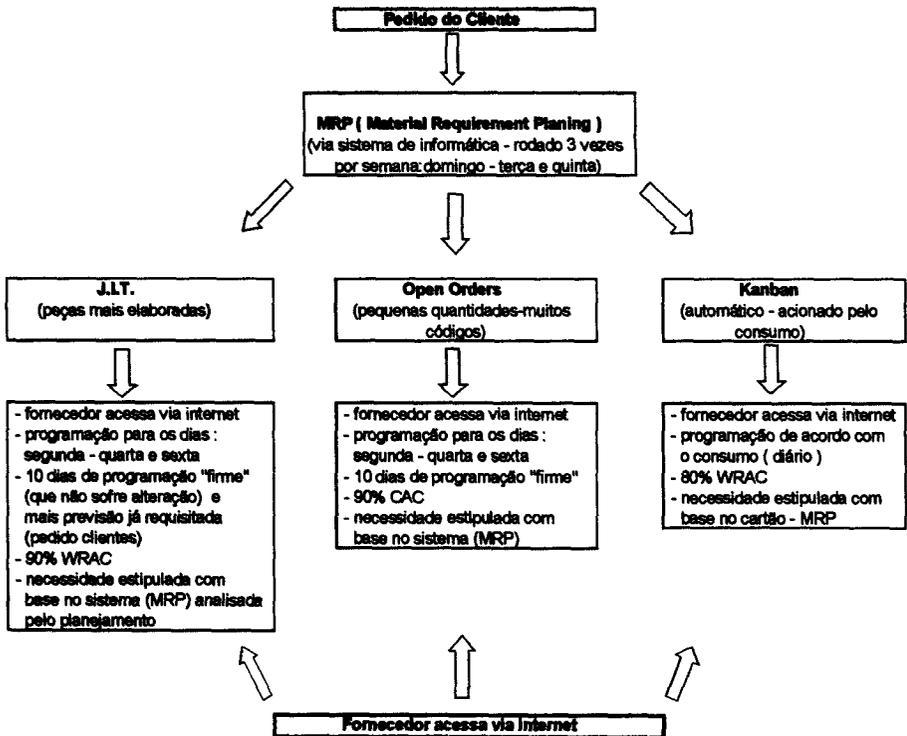


Figura 3: Programação de materiais

Fonte: Pegorini (2001)

Em resumo, a contratação e subseqüentes subcontratações ao longo de uma cadeia de produção de bens duráveis dão-lhe a configuração de rede de subcontratação na medida em que existem eloqüentes características de complementaridade entre diferentes etapas. Isto confere a muitas das transações (mas não necessariamente a todas) o caráter de complementaridade estreita, exigindo governança mais especializada do que a relação mercantil. As relações de rede observadas no estudo de caso são amparadas por contrato particular escrito entre as partes, mas o conteúdo da relação aponta para o conceito de "contrato relacional", ou para relação de confiança, em que a perspectiva de ganhos futuros governa a relação presente. Dessa forma, são as quase-rendas mútuas futuras, associadas à continuidade do relacionamento, que servem de salvaguarda e de lastro para a transação.

Outros aspectos merecem destaque. Em primeiro lugar, as condições de assimetria, associadas à desigualdade financeira e tecnológica entre as firmas, tendem a refletir-se na maior exposição dos ativos na transação por parte das firmas menos capacitadas. Para essas firmas, a facilidade de rompimento contratual por parte da montadora, devido à existência de outros fornecedores similares, serve como mecanismo de coordenação importante, próximo à relação mercantil (ou de "saída"), que vigora no livre mercado. Outro destaque é que o uso da internet constituiu-se num meio barato e eficiente para comunicação entre os atores integrantes da rede, facilitando a gestão dos fluxos e dos estoques. Por último, o bom desempenho produtivo após a implantação da rede sugere a hipótese de que o novo formato organizacional foi fator positivo para a melhoria na alocação dos recursos e obtenção de ganhos de escala, tanto para os fornecedores, como para a montadora.

#### 4. Conclusão

Tomando a eficiência como critério, as abordagens contratual e tecnológica procuram associar, no contexto atual, características das transações e da produção a diferentes formas de coordenação. O conceito de estrutura de governança emerge desse exercício como conceito chave para representar os modos de coordenação alternativos - o mercado, a firma e a rede ou contratos relacionais. A revisão da literatura mostrou, também, que se pode partir da análise das diferentes competências exigidas para se chegar ao produto final, identificando-se, a partir daí, os distintos modos de coordenação que melhor oferecem condições de sinergia tecnológica e produtiva. Nessas duas abordagens, é clara a presença das relações de rede como uma terceira forma de coordenação, ao lado da hierarquia e do mercado. Os principais fatores explicativos nas duas abordagens - grau de complementaridade e grau de especificidade de ativos - têm significado análogo. Empiricamente, as redes de subcontratação e de franquia, bem como as parcerias (*joint ventures*, consórcios, cooperativas etc.), são manifestações já institucionalizadas na legislação dessas formas intermediárias.

Por sua vez, o estudo de caso serviu de ilustração da natureza particular da rede de subcontratação: distingue-se do modo hierárquico, principalmente por não se basear nas instituições trabalhistas, e do modo mercantil, por exigir investimentos transação-específicos, tempo relativamente longo de maturação e expectativa de resultados futuros conjuntos. Por fim, o estudo empírico mostrou também que existe, na mesma rede, diversidade de relacionamentos verticais entre os atores, que podem ser associados a diferenças no grau de complementaridade ou no grau de especificidade dos ativos envolvidos em cada transação.

## Referências bibliográficas

COASE,R. (1937). The nature of the firm. In: WILLIAMSON,O., WINTER, S.G. **The nature of the firm: origins, evolution, and development**. N. York: Oxford Un. Press, 1991. P. 18-33.

ELSTER,J. **Nuts and bolts for the social science**. Cambridge (UK): Cambridge Un.Press, 1989.

GOLDBERB, V. Relational exchange: economics and complex contracts. **American Behavioral Scientist**, v.23, n. 3, 337-352, Jan.-Feb. 1980.

HAKANSSON,H.; 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**. London: Routledge, 1993.

HELPER,S. An exit-voice analysis of supplier relations: the case of the US automobile industry. In: GRABHER,G. (ed.). **The embedded firm: on the socioeconomics of industrial networks**. London: Routledge, 1993.

KLEIN,B.; CROWFORD, R.; ALCHIAN,A. Vertical integration, appropriable rents, and the competitive contracting process. **Journal of Law and Economics**, v.21, p. 297-326, 1978.

KOGUT, B.; SHAN,W.; WALKER,G. Knowledge in the network and the network as knowledge: the structuring of new industries. In: GRABHER,G. (ed.). **The embedded firm: on the socioeconomics of industrial networks**. London: Routledge, 1993.

LUNDVALL,B-A. Explaining interfirm cooperation and innovation: limits of the transaction-cost approach. In: GRABHER,G. (ed.). **The embedded firm: on the socioeconomics of industrial networks**. London: Routledge, 1993.

MACNEIL,I.R. Contracts: adjustments of long-term economic relations under classical, neoclassical and relational contract law. **Northwestern University Law Review**, v.47, p.854-906. 1978.

MASON, E. S. **Price production policies of large-scale enterprise.** AER, v.XXIX, n.1, , p.61-79, March 1939

MORAES NETO, B.R.de; CARVALHO, E.G. **Elementos para uma história econômica da rigidez e da flexibilidade na produção em massa.** **Estudos Econômicos**, São Paulo, v. 27, n.2, p.271-307, maio-ago. 1997.

OUTCHI, W. **Sociedade M: a força do trabalho em equipe.** São Paulo: Nobel, 1985.

PEGORINI, M.A. **Redes de subcontratação na linha branca produtora de frio: estudo de caso da empresa...** . Florianópolis: dissertação de mestrado (Economia, Universidade Federal de Santa Catarina), 2001.

RICHARDSON,G.B. **The organization of industry.** In: PUTTERMAN,L.; KROSZNER,R.S. **The economic nature of the firm.** Cambridge (UK): Cambridge Un. Press, 1996. Cap. 10.

WILLIAMSON,O. **Markets and Hierarchies: analysis and antitrust implications.** New York: Free Press. 1975.

\_\_\_\_\_. **The economic institutions of capitalism: firms, markets and relational contracting.** New York: Free Press. 1985.