

Rogério Odivan Brito Serrão

**Operacionalização da flexibilidade de manufatura:
análise das influências do relacionamento produtor-fornecedor**

Tese de Doutorado

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção do Departamento de Engenharia Industrial da PUC-Rio como parte dos requisitos parciais para obtenção do título de Doutor em Engenharia de Produção.

Orientador: Paulo Roberto Tavares Dalcol

Rio de Janeiro
Setembro de 2005

Rogério Odivan Brito Serrão

**Operacionalização da flexibilidade de manufatura:
análise das influências do relacionamento produtor-fornecedor**

Tese apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Doutor pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Industrial da PUC-Rio. Aprovada pela Comissão Examinadora abaixo assinada.

Prof. Paulo Roberto Tavares Dalcol

Orientador

Departamento de Engenharia Industrial - PUC-Rio

Prof. Maria Ângela Campelo de Melo

Departamento de Engenharia Industrial - PUC-Rio

Prof. Luiz Felipe Roris Rodriguez Scavarda do Carmo

Departamento de Engenharia Industrial - PUC-Rio

Prof. Adriano Proença

Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ

Prof. Ricardo Manfredi Naveiro

Programa de Engenharia de Produção – COPPE/UFRJ

Prof. José Eugenio Leal

Coordenador Setorial do Centro Técnico Científico - PUC-Rio

Rio de Janeiro, 19 de setembro de 2005

Todos os direitos reservados. É proibida a reprodução total ou parcial do trabalho sem autorização da universidade, do autor e do orientador.

Rogério Odivan Brito Serrão

Engenheiro Mecânico pela Universidade Federal do Pará (UFPA) em 1998. Mestre em Engenharia de Produção pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio) em 2001. Foi *Visiting Researcher* no *Management Science Department* da *University of South Carolina (USC)*, Estados Unidos, em 2004. Possui experiência docente como Professor de Cursos de Pós-Graduação do IDHGE – CEFET/RJ e do Programa de Logística e Suprimentos PROCAE (Programa de Capacitação Executiva/UVA). Atualmente é Analista em Ciência & Tecnologia no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, na Coordenação de Recursos Materiais, no Rio de Janeiro/RJ. Autor de diversos artigos publicados em periódicos, congressos e simpósios nacionais e internacionais. Principais áreas de interesse e pesquisa: Gerência da Produção, Estratégia Empresarial, Logística Empresarial e Gerência de Projetos.

Ficha Catalográfica

Serrão, Rogério Odivan Brito

Operacionalização da flexibilidade de manufatura: análise das influências do relacionamento produtor-fornecedor / Rogério Odivan Brito Serrão; orientador: Paulo Roberto Tavares Dalcol. – Rio de Janeiro: PUC, Departamento de Engenharia Industrial, 2005.

159 f.: il. ; 30 cm

1. Tese (doutorado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Engenharia Industrial.

Inclui referências bibliográficas.

1. Engenharia Industrial – Teses. 2. Flexibilidade de manufatura. 3. Relacionamento produtor-fornecedor. 4. Desempenho da manufatura. I. Dalcol, Paulo Roberto Tavares. II. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Engenharia Industrial. III. Título.

CDD: 658.5

Ao meu Deus, Todo Poderoso, que me capacitou para
ser vitorioso.

Aos meus pais Roque da Luz Serrão e Osmarina Brito
Serrão pelo carinho e dedicação em minha formação
como ser humano.

À Danielle Colares da Silva Serrão, minha esposa e
incentivadora.

Agradecimentos

Primeiramente, agradeço à Deus, que me abriu um horizonte fascinante e me mostrou a beleza da vida espiritual.

Expresso ainda meus sinceros agradecimentos a todos que contribuíram para a conclusão deste programa de doutorado na PUC-Rio.

Agradeço imensamente ao meu orientador Prof. Paulo Roberto Tavares Dalcol pelo incentivo em todos os momentos do programa, pela geração de oportunidades de aprendizado e crescimento como pesquisador, pelo profissionalismo na condução da orientação e pelos comentários sempre valiosos e precisos acerca da condução da pesquisa. Agradeço ainda pela amizade, companheirismo e suporte sempre presentes em momentos de adversidade.

Registro ainda meus agradecimentos ao Prof. Manoj K. Malhotra, *Department Chair* do *Management Science Department, Moore School of Business* da *University of South Carolina - USC*, Estados Unidos. Seu apoio como orientador em meu programa de Doutorado *Sandwich* na USC foi fundamental para o refinamento de diversos aspectos relacionados com o tema do estudo e com as definições metodológicas desta tese. Estendo meus agradecimento ao Prof. Jayanth Jayaram, também do *Management Science Department*, pelos comentários e sugestões de melhoria no escopo da tese.

Aos professores do Departamento de Engenharia Industrial – DEI pelo compartilhamento de experiências e contribuições com seus conhecimentos. Também a todo o pessoal da secretaria do DEI pela amizade e apoio prestados.

Ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da COPPE/UFRJ por ter permitido que fossem cursadas disciplinas ministradas por professores do seu quadro docente.

Aos Diretores, Coordenadores e Gerentes de Produção das empresas que, gentilmente, participaram desta pesquisa, contribuindo com suas percepções gerenciais sobre o tema proposto. As suas visões práticas foram essenciais para a condução do estudo empírico.

Ao Professor Ualison Rébula de Oliveira, da AEDB e Estácio de Sá, e ao Coordenador de Projetos do SEBRAE/RJ, Antonio Batista Ribeiro Neto, pela indicação e auxílio no contato e acesso às empresas que compõem a amostra deste estudo.

Aos colegas de curso na PUC-Rio pela amizade e parceria ao longo desses anos no Programa de Pós-Graduação do DEI. Também aos alunos de doutorado do *Management Science Department* da USC e demais amigos em Columbia, SC, Estados Unidos. Em especial, aos amigos/irmãos paraenses com quem convivi grande parte de minha vida no Rio de Janeiro, Aluisio, Dayvid e Denner Monteiro e Antonio Batista.

À minha querida esposa, Danielle, que tive a felicidade de encontrar no momento certo em minha vida para ser minha companheira, amiga e grande incentivadora.

Aos meus pais, Roque e Osmarina Serrão, e demais familiares em Belém/PA pelo apoio sempre presente, mesmo à distância e pelo incentivo à busca contínua de conhecimentos. Ainda, ao apoio da minha “família carioca” herdada a partir de minha esposa.

À CAPES pelo apoio financeiro concedido ao longo do programa de doutorado na PUC-Rio.

Ao CNPq pelo apoio financeiro durante meu programa de Doutorado *Sandwich* no Exterior.

Resumo

Serrão, Rogério Odivan Brito; Dalcol, Paulo Roberto Tavares. **Operacionalização da flexibilidade de manufatura**: análise das influências do relacionamento produtor-fornecedor. Rio de Janeiro, 2005. 159p. Tese de Doutorado – Departamento de Engenharia Industrial, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

O tema principal desta tese é a operacionalização da flexibilidade de manufatura, a partir de duas abordagens: teórica e empírica. A abordagem teórica visa a discussão, com base em uma extensa revisão da bibliografia, da flexibilidade de manufatura e a sua operacionalização. No tocante à operacionalização, destaca-se a existência de diversos aspectos considerados "indutores", como a tecnologia de processo, métodos de gerenciamento da produção, gerenciamento de recursos humanos, tecnologia de informação, processo de desenvolvimento de produtos e os relacionamentos na cadeia de suprimentos. Dentre esses aspectos, verificou-se a necessidade de aprofundamento na questão que trata dos relacionamentos na cadeia de suprimentos, em especial os relacionamentos produtor-fornecedor. Após o desenvolvimento do referencial teórico sobre os relacionamentos na cadeia de suprimentos, no sentido de apresentar as características gerais e seus efeitos sobre a flexibilidade de manufatura, passou-se a uma análise empírica com o foco no relacionamento produtor-fornecedor. A escolha desse indutor para a condução do estudo empírico deu-se em função da emergência do papel dos fornecedores na definição das estratégias do produtor e da importância das relações entre produtor e fornecedor na criação e desenvolvimento de vantagem competitiva. Além da construção de um referencial teórico – útil para a discussão da operacionalização da flexibilidade de manufatura como fonte de vantagem competitiva e preparação para futuras pesquisas – a tese também atende à demanda por estudos empíricos tão importantes para o avanço das pesquisas sobre o tema. Nesse sentido, buscou-se responder às duas questões de pesquisa: “Como se caracterizam os

relacionamentos produtor-fornecedor quanto aos aspectos de confiança/comprometimento, compartilhamento de informações, desenvolvimento de fornecedores e desenvolvimento conjunto de produtos nas empresas estudadas?” e “Como se dão os impactos dos aspectos de relacionamento produtor-fornecedor sobre a flexibilidade de manufatura e o desempenho da manufatura nas empresas estudadas?” O estudo envolveu quatro empresas de manufatura em uma investigação da influência de quatro aspectos de relacionamento produtor-fornecedor – confiança/comprometimento, compartilhamento de informações, desenvolvimento de fornecedores e desenvolvimento conjunto de produtos – sobre três dimensões externas de flexibilidade de manufatura – *mix*, novos produtos e volume. A análise estendeu-se à observação dos efeitos generalizados dessas relações sobre o desempenho da manufatura e dos níveis da flexibilidade de manufatura apresentados pelas empresas estudadas.

Palavras-chave

Flexibilidade de manufatura; relacionamento produtor-fornecedor; desempenho da manufatura.

Abstract

Serrão, Rogério Odivan Brito; Dalcol, Paulo Roberto Tavares (Advisor). **Operationalization of manufacturing flexibility**: analyzing the influence of the buyer-supplier relationships. Rio de Janeiro, 2005. 159p. Ph.D. Dissertation – Departamento de Engenharia Industrial, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

The purpose of this dissertation is to study the operationalization of manufacturing flexibility, focusing on aspects of relationships in the supply chain and their impact on manufacturing flexibility. The research involves four manufacturing companies for studying the influence of four aspects of buyer-supplier relationship – trust/commitment, information sharing, supplier development and joint product development – on three external dimensions of manufacturing flexibility – mix, new products and volume. The study also observes the generalized effects of these relationships on manufacturing performance and on the levels of manufacturing flexibility shown by the companies studied. The buyer-supplier relationships are deeply analyzed and their general characteristics and effects on the operationalization of manufacturing flexibility are presented. In addition, the analysis of scope and achievability factors indicated the presence of little explored flexible options, the presence of potential flexibility or the underutilization of flexible resources in the companies studied. Finding ways for operationalizing flexibility must be seen as a priority question to obtain competitive advantage in manufacturing systems. This work shows how the relationships between the buyer and supplier can influence several external dimensions of manufacturing flexibility and, consequently, manufacturing performance.

Keywords

Manufacturing flexibility; buyer-supplier relationships; manufacturing performance.

Sumário

Lista de figuras	14
Lista de quadros	16
1 Introdução	19
1.1 Linhas de pesquisa correntes sobre o tema do estudo	20
1.2 Importância do estudo	22
1.3 Objetivos do estudo	23
1.4 Metodologia geral	24
1.5 Estrutura da tese	25
2 Flexibilidade de manufatura	27
2.1 Necessidade de flexibilidade nos sistemas produtivos	27
2.2 Natureza da flexibilidade	29
2.2.1 Definindo flexibilidade	30
2.2.2 Conceito multidimensional	30
2.2.3 Flexibilidade requerida, potencial e real	31
2.2.4 Flexibilidade estática e dinâmica	32
2.2.5 Flexibilidade interna e externa	32
2.3 Dimensões e elementos da flexibilidade	33
2.4 Fatores de escopo e atingimento da flexibilidade	38
3 Operacionalização da flexibilidade de manufatura	40
3.1 Tecnologia de processo	43
3.2 Gerenciamento de recursos humanos	48

3.3	Processo de desenvolvimento de produtos	53
3.4	Tecnologia de informação	56
3.5	Técnicas de gerenciamento da produção	59
4	Relacionamentos na cadeia de suprimentos	61
4.1	Sobre o gerenciamento da cadeia de suprimentos	61
4.2	<i>Portfolio</i> de relacionamentos produtor-fornecedor	62
4.3	Tendências nos relacionamentos produtor-fornecedor	64
4.4	Aspectos de relacionamento produtor-fornecedor	67
4.4.1	Confiança/comprometimento	67
4.4.2	Compartilhamento de Informações	69
4.4.3	Desenvolvimento de fornecedores	71
4.4.4	Desenvolvimento conjunto de produtos	75
4.5	A importância da flexibilidade na cadeia de suprimentos	77
4.6	Relacionamentos na cadeia de suprimentos e as dimensões da flexibilidade de manufatura	79
5	Projeto de pesquisa para o estudo empírico	81
5.1	Questões de pesquisa	81
5.2	Desenvolvimento do modelo conceitual	82
5.3	Proposições gerais de pesquisa: visualizando o papel moderador do tipo de relacionamento produtor-fornecedor	84
5.4	Definição de itens de medição	85
5.5	Metodologia de coleta de dados	90
6	Descrição dos casos da pesquisa empírica	92
6.1	Estudo de caso – EMPRESA A	92

6.1.1 Caracterização dos principais produtos, mercado e fornecedores da EMPRESA A	93
6.2 Estudo de caso – EMPRESA B	97
6.2.1 Caracterização dos principais produtos, mercado e fornecedores da EMPRESA B	97
6.3 Estudo de caso – EMPRESA C	101
6.3.1 Caracterização dos principais produtos, mercado e fornecedores da EMPRESA C	101
6.4 Estudo de caso – EMPRESA D	104
6.4.1 Caracterização dos principais produtos, mercado e fornecedores da EMPRESA D	105
7 Aspectos de relacionamento produtor-fornecedor – Primeira questão de pesquisa	110
7.1 Características gerais de relacionamento produtor-fornecedor na EMPRESA A	110
7.1.1 Confiança/comprometimento do fornecedor na EMPRESA A	110
7.1.2 Desenvolvimento de fornecedores na EMPRESA A	111
7.1.3 Compartilhamento de informações na EMPRESA A	112
7.1.4 Desenvolvimento conjunto de produtos na EMPRESA A	113
7.2 Características gerais de relacionamento produtor-fornecedor na EMPRESA B	114
7.2.1 Confiança/comprometimento do fornecedor na EMPRESA B	114
7.2.2 Desenvolvimento de fornecedores na EMPRESA B	115
7.2.3 Compartilhamento de informações na EMPRESA B	116
7.2.4 Desenvolvimento conjunto de produtos na EMPRESA B	117
7.3 Características gerais de relacionamento produtor-fornecedor na EMPRESA C	118
7.3.1 Confiança/comprometimento do fornecedor na EMPRESA C	119
7.3.2 Desenvolvimento de fornecedores na EMPRESA C	119
7.3.3 Compartilhamento de informações na EMPRESA C	120

7.3.4 Desenvolvimento conjunto de produtos na EMPRESA C	120
7.4 Características gerais de relacionamento produtor-fornecedor na EMPRESA D	121
7.4.1 Confiança/comprometimento do fornecedor na EMPRESA D	121
7.4.2 Desenvolvimento de fornecedores na EMPRESA D	122
7.4.3 Compartilhamento de informações na EMPRESA D	122
7.4.4 Desenvolvimento conjunto de produtos na EMPRESA D	123
7.5 Comparação entre os aspectos de relacionamento produtor-fornecedor	124
8 Impactos do relacionamento produtor-fornecedor sobre a flexibilidade e o desempenho da manufatura – segunda questão de pesquisa	130
8.1 Influência dos aspectos de relacionamento produtor-fornecedor sobre a flexibilidade de manufatura nas empresas estudadas	130
8.2 Escopo e atingimento da flexibilidade de manufatura nas empresas estudadas	133
8.3 Influência do nível de flexibilidade de manufatura sobre indicadores de desempenho da manufatura	135
9 Conclusões e considerações finais	139
10 Referências bibliográficas	148
11 Anexo	155

Lista de figuras

Figura 1 – Hierarquia das dimensões da flexibilidade	35
Figura 2 – Caracterização da flexibilidade de manufatura por dimensões e elementos	37
Figura 3 – Composição dos elementos da flexibilidade de manufatura	37
Figura 4 – Fatores de escopo e atingimento da flexibilidade de manufatura	39
Figura 5 – Elementos indutores da flexibilidade de manufatura	41
Figura 6 – <i>Portfolio</i> de relacionamentos produtor-fornecedor.	63
Figura 7 – Gerenciamento do <i>portfolio</i> de relacionamentos produtor-fornecedor	64
Figura 8 – Progressão de estratégias de desenvolvimento e melhoria de desempenho de fornecedores	74
Figura 9 – Integração do fornecedor nos estágios de desenvolvimento de produtos	76
Figura 10 – Características favoráveis a integração de fornecedores em diferentes estágios de desenvolvimento dos produtos	76
Figura 11 – Evolução dos custos e da flexibilidade ao longo dos estágios de desenvolvimento de produtos	77
Figura 12 - A flexibilidade associada às relações entre plantas de manufatura	78
Figura 13 – Modelo de análise para os relacionamentos produtor-fornecedor e a flexibilidade de manufatura	83
Figura 14 – Aspectos de relacionamento na cadeia de suprimentos e os tipos de relacionamento produtor-fornecedor	84
Figura 15 – Intensidade das características dos principais produtos da EMPRESA A	94
Figura 16 – Intensidade das características do mercado da EMPRESA A	95

Figura 17 – Intensidade das características dos principais fornecedores da EMPRESA A	96
Figura 18 – Intensidade das características principais produtos da EMPRESA B	98
Figura 19 – Intensidade das características do mercado da EMPRESA B	99
Figura 20 – Intensidade das características dos principais fornecedores da EMPRESA B	100
Figura 21 – Intensidade das características dos principais produtos da EMPRESA C	102
Figura 22 – Intensidade das características do mercado da EMPRESA C	103
Figura 23 – Intensidade das características dos principais fornecedores da EMPRESA C	104
Figura 24 – Intensidade das características dos principais produtos da EMPRESA D	105
Figura 25 – Intensidade das características do mercado da EMPRESA D	107
Figura 26 – Intensidade das características dos principais fornecedores da EMPRESA D	108
Figura 27 – Influência dos aspectos de relacionamento produtor-fornecedor sobre a flexibilidade de manufatura	131
Figura 28 – Escopo e atingimento da flexibilidade de manufatura nas empresas estudadas	134
Figura 29 – Influência do nível de flexibilidade de manufatura sobre indicadores de desempenho da manufatura na EMPRESA A	136
Figura 30 – Influência do nível de flexibilidade de manufatura sobre indicadores de desempenho da manufatura na EMPRESA B	136
Figura 31 – Influência do nível de flexibilidade de manufatura sobre indicadores de desempenho da manufatura na EMPRESA C	137
Figura 32 – Influência do nível de flexibilidade de manufatura sobre indicadores de desempenho da manufatura na EMPRESA D	137

Lista de quadros

Quadro 1 – Razões para a necessidade de flexibilidade.	29
Quadro 2 - Algumas definições propostas para a flexibilidade	31
Quadro 3 – Definições das dimensões de flexibilidade de manufatura	34
Quadro 4 – Caracterização dos elementos da flexibilidade de manufatura	38
Quadro 5 – Referencial bibliográfico para os indutores de flexibilidade	42
Quadro 6 – Exemplos de investimentos específicos feitos por parceiros em um relacionamento produtor-fornecedor	64
Quadro 7 – Comparação entre os modelos de relacionamento adversário e cooperativo na indústria automotiva	65
Quadro 8 – Vantagens e desvantagens para os PRODUTORES em relacionamentos cooperativos produtor-fornecedor.	66
Quadro 9 – Vantagens e desvantagens para os FORNECEDORES em relacionamentos cooperativos produtor-fornecedor.	67
Quadro 10 – Diferenciação entre as abordagens reativa e estratégica no desenvolvimento de fornecedores	72
Quadro 11 – Visão generalizada das etapas do processo evolucionário no desenvolvimento de fornecedores	74
Quadro 12 – Aspectos de relacionamento na cadeia de suprimentos e as dimensões externas da flexibilidade de manufatura	85
Quadro 13 – Itens de referência do perfil contextual dos relacionamentos produtor-fornecedor	86
Quadro 14 – Itens de referência para o desempenho da manufatura	87
Quadro 15 – Itens de referência dos aspectos de relacionamento produtor-fornecedor: confiança/comprometimento	88
Quadro 16 – Itens de referência dos aspectos de relacionamento produtor-fornecedor: compartilhamento de informações	88
Quadro 17 – Itens de referência dos aspectos de relacionamento produtor-fornecedor: desenvolvimento de fornecedores	89

Quadro 18 – Itens de referência dos aspectos de relacionamento produtor-fornecedor: desenvolvimento conjunto de produtos	89
Quadro 19 – Informantes-chave nas empresas estudadas	91
Quadro 20 – Síntese de informações características das empresas estudadas	109
Quadro 21 – Confiança/comprometimento do fornecedor no relacionamento nas empresas estudadas	124
Quadro 22 – Desenvolvimento de fornecedores no relacionamento nas empresas estudadas	125
Quadro 23 – Compartilhamento de informações no relacionamento nas empresas estudadas	127
Quadro 24 – Desenvolvimento conjunto de produtos no relacionamento nas empresas estudadas	128

“Nothing is quite so practical as a good theory”

Andrew H. van de ven
The Academy of Management Review, 14, 4, 1989.

1 Introdução

No ambiente competitivo atual, as empresas têm de estar preparadas para efetiva e eficientemente responderem às diversas influências internas e externas. Essas influências são notórias, especialmente no campo das definições estratégicas e gerenciais, e correspondem a uma dinâmica de mercados que força as empresas a buscarem, constantemente, novas capacitações para lidar com a intensificação da competição, inclusive no âmbito das operações de produção. Dentre as influências externas, pode-se destacar o progresso tecnológico dos concorrentes, as variações de demanda, a variedade de produtos demandada pelos clientes, a expansão de mercados cada vez mais internacionalizados e a redução de ciclo de vida de produtos, entre outros. Dentre as influências internas, destacam-se a necessidade de redução de tempos de *setup*, a introdução de novos produtos na produção e as novas tecnologias de processo, entre outros. Nesse contexto, obter estabilidade no posicionamento competitivo pode ser uma tarefa complexa, e a definição de estratégias com base em elementos de vantagem competitiva de custo, qualidade, tempo e flexibilidade recebe grande importância.

A flexibilidade é amplamente reconhecida como uma das mais importantes fontes de vantagem competitiva para as empresas nesse ambiente de extrema competição e incertezas. A crescente disputa por mercados, curtos ciclos de vida de produtos, rápidas mudanças tecnológicas, variações de demanda, crescente customização e demanda por curtos tempos de entrega são exemplos de fatores que determinam a necessidade de flexibilidade nos sistemas produtivos.

Tanto na área acadêmica quanto na área de aplicação, a flexibilidade tem representado um dos tópicos de grande foco das pesquisas nos últimos anos. Upton (1995) já fazia a análise de que há décadas a qualidade apresentava-se da mesma forma como ainda é vista a flexibilidade hoje em dia: um conceito vago e de difícil tratamento, porém crítico para a competitividade. Embora muitos

tenham sido os avanços voltados ao melhor conhecimento da natureza da flexibilidade, o pensamento de Upton (1995) permanece em função da demanda por estudos mais aprofundados sobre a flexibilidade. Em associação a esses aspectos, tem-se ainda a característica multidimensional da flexibilidade, contribuindo para o aumento da complexidade no seu tratamento. Tal complexidade tem dificultado a sua articulação e gerado uma estrutura de discussão fragmentada. Certamente, essa situação demanda por mais pesquisas e as possibilidades de ampliação dos estudos sobre flexibilidade de manufatura abrem um leque de possíveis temas a serem abordados.

1.1

Linhas de pesquisa correntes sobre o tema do estudo

Algumas linhas de pesquisas correntes para a flexibilidade podem ser identificadas na literatura, tais como as relacionadas à discussão de taxonomias (conceitos, dimensões, elementos etc.), à medição (qualitativas e quantitativas), à operacionalização em diversos níveis de negócios (*frameworks* estratégicos, relações entre as dimensões, tecnologia de processo, relacionamentos na cadeia de suprimentos, modernos métodos gerenciais etc.) e ao seu posicionamento no contexto da estratégia de manufatura (relações e *trade-offs* com as demais fontes de vantagem competitiva – custo, tempo e qualidade – e impactos sobre o desempenho da organização etc.).

No que se refere à questão das taxonomias, embora a discussão pareça estar esgotada, ainda é necessária uma ampla abordagem que possa convergir em conceitos e definições generalizáveis que possibilitem a sua aplicação nas mais diversas situações gerenciais. Tal necessidade é justificável, pois flexibilidade pode significar diferentes coisas para diferentes pessoas (Upton, 1995). Nos últimos anos, alguns pesquisadores têm se dedicado a esse tema (exemplos são: D'Souza & Williams, 2000; Gerwin, 1987; Koste & Malhotra, 1999), que é considerado um componente importante no entendimento da extensão da flexibilidade.

A medição da flexibilidade também tem sido de crescente interesse nos estudos. Como indutor dessa linha de pesquisa, pode-se destacar a importância de se ter referências quanto à evolução do nível de flexibilidade apresentado pelos sistemas produtivos. Esse conhecimento é especialmente relevante quando se discute a operacionalização da flexibilidade. Além disso, os resultados dessas medições podem favorecer a análise de custo/benefício de possíveis modificações no próprio sistema, tais como introdução de novas tecnologias, modificações de processos e expansões. Diversos modelos de medição têm sido apresentados na literatura, como nos trabalhos de Zukin & Dalcol (2000), Koste (1999), Das (1996, 1999), Gupta & Buzacott (1996), Barad & Sipper (1988), Brill & Mandelbaum (1989). Alguns trabalhos focalizam uma ou poucas dimensões da flexibilidade, ou ainda uma indústria específica. Maiores esforços direcionados a medidas generalizáveis, envolvendo um grande número de dimensões, ainda precisam ser despendidos (Serrão & Dalcol, 2002). Além disso, análises críticas e testes empíricos são demandados para diversas propostas de medição já apresentadas na literatura.

No contexto da estratégia de manufatura, a flexibilidade tem sido estudada quanto ao seu posicionamento nas estratégias adotadas pelas empresas. Quando associada às demais fontes de vantagem competitiva (custo, tempo e qualidade), as suas relações e *trade-offs* têm sido apontados como objetos para maiores investigações. Além disso, a influência da flexibilidade sobre o desempenho da empresa também ganha destaque.

Diversos autores têm proposto *frameworks* estratégicos para a análise da flexibilidade, como nos trabalhos de Slack (1993), Corrêa (1994), Upton (1994) e Beach *et al.* (2000). O estudo das relações, definição de hierarquias e *trade-offs* entre as dimensões de flexibilidade também são imprescindíveis nessa linha de pesquisa – como pode ser visto nos trabalhos de Koste & Malhotra (1999, 2000) e Koste *et al.* (2004) – especialmente ao se considerar que, em uma situação prática, o desenvolvimento da flexibilidade sofre influências advindas dessas relações. O papel de novas tecnologias de produção (FMS, CAD/CAM, CIM etc.) e de modernas técnicas gerenciais (MRP, JIT etc.) sobre a flexibilidade dos sistemas produtivos também tem sido discutido ao longo de vários anos. Os

relacionamentos entre membros das cadeias de suprimentos também surgem como indutores de flexibilidade, especialmente em função dos avanços nos estudos sobre gerenciamento da cadeia de suprimentos. Sem dúvida, essas são linhas de pesquisa de grande importância, pois a utilização da flexibilidade como vantagem competitiva necessita de um tratamento mais prático (Serrão & Dalcol, 2001a).

1.2 Importância do estudo

Considera-se a operacionalização da flexibilidade como um item prioritário para o avanço das pesquisas (Gerwin, 1993). Essa linha de pesquisa sugere duas abordagens de discussão, presentes neste estudo: uma teórica e outra empírica. A abordagem teórica visa discutir a flexibilidade de manufatura a partir de uma extensa revisão bibliográfica que contextualize diversos indutores de seu desenvolvimento – tecnologia de processo, gerenciamento de recursos humanos, técnicas de gerenciamento da produção, processo de desenvolvimento de produtos, tecnologia de informação e relacionamentos na cadeia de suprimentos – de modo a gerar uma visão generalizada de pesquisas recentes. Na abordagem empírica, procura-se atender à demanda por estudos mais práticos sobre a flexibilidade de manufatura. Para isso, a pesquisa de campo desenvolvida focaliza os relacionamentos entre empresas posicionadas em cadeias de suprimentos para estudar as influências que os relacionamentos produtor-fornecedor exercem sobre a flexibilidade de manufatura do produtor. O envolvimento dos fornecedores e a consideração de seu papel estratégico na cadeia de fornecimento e nas definições estratégicas das empresas produtoras são considerados aspectos essenciais para a elevação da competitividade (Dyer & Hatch, 2004; Cousineau *et al.*, 2004; Krause *et al.*, 1998). O não atendimento dessa demanda estratégica pode retardar o ganho da competitividade, em especial quanto à flexibilidade. Além disso, nesse contexto, deve-se levar em consideração que os fornecedores têm representado um elo fundamental na cadeia de suprimentos, especialmente em decorrência do intenso processo de reestruturação industrial desencadeado em anos recentes, tendo como uma de suas conseqüências a desverticalização das operações e a terceirização dos processos produtivos. Desse modo, torna-se de grande relevância intensificar a abordagem do tema flexibilidade no ambiente produtivo das cadeias

de suprimentos das empresas produtoras, especialmente na busca de sua caracterização como fonte de vantagem competitiva.

1.3 Objetivos do estudo

Esta Tese insere-se em um projeto de pesquisa maior, sobre Flexibilidade de Manufatura e Organização da Produção, em andamento há vários anos no DEI/PUC-Rio. Em linhas gerais, o propósito central desta Tese parte do desenvolvimento de uma discussão sobre diversos elementos indutores da flexibilidade de manufatura, culminando em estudos de caso em empresas industriais sobre a operacionalização da Flexibilidade de Manufatura e diversos aspectos do relacionamento produtor-fornecedor. Mais especificamente, o objetivo é analisar como se dá a operacionalização da flexibilidade de manufatura com base em aspectos de relacionamentos na cadeia de suprimentos, considerando o tipo de relacionamento produtor-fornecedor como moderador da intensidade das influências sobre a flexibilidade, com efeitos estendidos ao desempenho da manufatura.

Por ser muito vasto o tema flexibilidade, todos os objetivos definidos a seguir foram analisados quanto a sua viabilidade e aplicabilidade, observando-se ainda as suas contribuições para o melhor entendimento do assunto tratado, a partir da composição de uma abordagem baseada em elementos conceituais e práticos que podem colaborar para o avanço das pesquisas sobre o tema. Em síntese, pode-se destacar as contribuições esperadas desta Tese a partir dos seguintes objetivos:

Objetivo Geral:

- Investigar a operacionalização da flexibilidade de manufatura, de modo teórico e empírico, enfocando mais detalhadamente os aspectos dos relacionamentos da cadeia de suprimentos e seus impactos sobre a flexibilidade de manufatura, considerando-se diversos aspectos do relacionamento produtor-fornecedor.

Objetivos específicos:

- ❑ Construir um referencial teórico sobre a operacionalização da flexibilidade de manufatura com base em diversos de seus elementos indutores.
- ❑ Caracterizar mais detalhadamente o relacionamento entre membros da cadeia de suprimentos como indutor da flexibilidade de manufatura.
- ❑ Investigar os impactos do relacionamento produtor-fornecedor sobre a flexibilidade de manufatura e sobre o desempenho da manufatura.
- ❑ Realizar uma análise da operacionalização da flexibilidade de manufatura nas empresas estudadas, em função dos níveis de flexibilidade de manufatura apresentados.

1.4

Metodologia geral

As atividades relacionadas com a elaboração da tese tiveram como ponto de partida uma extensa revisão bibliográfica sobre os aspectos relevantes à operacionalização da flexibilidade de manufatura e aos relacionamentos na cadeia de suprimentos, visando a construção de um conjunto referencial e a preparação para a condução de um estudo de campo de natureza exploratória e qualitativa.

Foi definido ainda um projeto de pesquisa, com base em duas questões de pesquisa: (1) “Como se caracterizam os relacionamentos produtor-fornecedor quanto aos aspectos de confiança/comprometimento, compartilhamento de informações, desenvolvimento de fornecedores e desenvolvimento conjunto de produtos nas empresas estudadas?” e (2) “Como se dão os impactos dos aspectos de relacionamento produtor-fornecedor sobre a flexibilidade de manufatura e o desempenho da manufatura nas empresas estudadas?” Então, selecionou-se uma amostra de empresas de médio ou grande porte pertencentes a setores representativos da indústria no Estado do Rio de Janeiro. Com essa amostra definida, foi executado o trabalho de levantamento e coleta de dados tomados por meio de técnicas padronizadas, tais como questionários e entrevistas com informantes-chave (Kumar *et al.*, 1993), elaborados para que se obtivessem as informações mais relevantes dos estudos de caso, além de visitas técnicas às

instalações de cada empresa, para contextualizar os dados da realidade dessas empresas por meio de observação direta.

Concluída essa etapa, seguiu-se para a análise dos dados levantados. Foram emitidos relatórios individuais e de dados comparados, explorados todos os objetivos previamente apresentados e respondidas as questões de pesquisa.

Em um capítulo específico, Capítulo 5, são mais bem detalhados os diversos aspectos da metodologia adotada, a partir do projeto de pesquisa desenvolvido.

1.5 Estrutura da tese

O estudo foi dividido em duas partes principais.

Na primeira parte, desenvolve-se a revisão bibliográfica para gerar o embasamento para a discussão e delineamento de todo o processo de análise.

No Capítulo 2, discutem-se aspectos da flexibilidade de manufatura, como a sua necessidade nos sistemas produtivos, sua natureza e caracterização.

No Capítulo 3, a operacionalização da flexibilidade de manufatura é destacada como elemento essencial ao seu uso como vantagem competitiva, enfatizando seis de seus indutores.

Em seguida, o Capítulo 4 discute o indutor de ‘relacionamentos na cadeia de suprimentos’ de modo mais detalhado, destacando-se a existência de um portfolio de relacionamentos entre produtor e fornecedores e as diversas tendências desses relacionamentos decorrentes de uma mudança de visão quanto ao papel estratégico dos fornecedores na definição das estratégias do produtor. Discute-se, ainda, a importância da flexibilidade de manufatura na cadeia de suprimentos e a emergência de sua aplicação no processo de desenvolvimento de vantagem competitiva. São apresentadas algumas evidências encontradas em estudos anteriores quanto aos efeitos dos relacionamentos produtor-fornecedor sobre a

flexibilidade de manufatura. Também são apresentados quatro aspectos importantes dos relacionamentos produtor-fornecedor e os seus potenciais efeitos sobre a flexibilidade de manufatura e o sobre o desempenho da manufatura.

Na segunda parte da tese, a partir do Capítulo 5, apresenta-se o projeto de pesquisa para o estudo empírico. Definem-se as questões de pesquisa, o modelo conceitual, os itens de medição e a metodologia de coleta de dados.

No Capítulo 6, como referencial inicial para análise dos estudos de caso, é feita a descrição de cada empresa da amostra, tendo por base os seus perfis contextuais quanto as características de seus principais produtos, mercado e principais fornecedores.

O Capítulo 7 tem como objetivo a visualização da ocorrência de diversos aspectos de relacionamento produtor-fornecedor nas empresas. Em resposta à primeira questão de pesquisa, são elaborados relatórios individuais e uma análise comparativa dos dados observados nas empresas.

O Capítulo 8 tem por objetivo responder a segunda questão de pesquisa. São descritas as percepções acerca dos impactos dos aspectos de relacionamento produtor-fornecedor sobre a flexibilidade de manufatura e sobre o desempenho da manufatura. A flexibilidade de manufatura é analisada em função de seus fatores de escopo e atingimento.

O Capítulo 9 apresenta as conclusões e as considerações finais, sintetizando as principais contribuições da tese, a partir do referencial teórico, da análise das duas questões de pesquisa e das percepções nas empresas estudadas quanto às influências dos relacionamentos produtor-fornecedor sobre a flexibilidade de manufatura e sobre o desempenho da manufatura.

Por fim, são apresentadas as referências bibliográficas e, em seguida, o Anexo contendo o questionário utilizado.

2 Flexibilidade de manufatura

Discutem-se aqui aspectos gerais conceituais e de definição da flexibilidade. Com o objetivo de atenuar a complexidade da discussão do tema, são apresentadas as características essenciais da flexibilidade que servirão como base conceitual para as discussões mais detalhadas das interações previstas no modelo de pesquisa.

2.1 Necessidade de flexibilidade nos sistemas produtivos

São diversas as razões que levam à necessidade de flexibilidade nos sistemas produtivos.

Corrêa (1994) cita três grupos de fatores:

- (i) Fatores relacionados às saídas (*output*) do sistema de manufatura (consumidores e concorrentes)¹:
 - a intensa fragmentação dos mercados consumidores que demandam uma grande variedade de produtos com ciclos de vida mais curtos.
 - a crescente necessidade por maior eficiência de processos e efetividade plena dos sistemas de manufatura.
 - a necessidade de responder efetivamente às mudanças ocorridas em ambientes competitivos turbulentos.

- (ii) Fatores relacionados às entradas (*inputs*) do sistema de manufatura (fornecedores):
 - as incertezas relacionadas ao fornecimento e demanda por mão-de-obra demonstrados pela necessidade de um leque maior de habilidades que

¹ Tais fatores, associados à escassez de recursos, induziriam as empresas a busca de meios mais “flexíveis” para o gerenciamento e alocação desses recursos.

permitam o rápido desenvolvimento e ajuste dos níveis de mão-de-obra para enfrentar tais incertezas.

- desenvolvimento e disponibilização de tecnologias de processo mais flexíveis e a menores custos – induzindo as empresas a utilizá-las, seja por representarem soluções efetivas para seus problemas, seja pelo fato de sua não utilização poder implicar perda de competitividade no futuro.
- a tendência à adoção de automação flexível – como Sistemas Flexíveis de Manufatura – para acomodar as variabilidades de entrada.²

(iii) Fatores relacionados ao processo de produção:

- as incertezas envolvendo o processo produtivo, principalmente no curto prazo, tais como: quebra de equipamentos e absenteísmo de mão-de-obra, forçando a adoção da flexibilidade como uma espécie de ‘seguro’ para o sistema, uma garantia de sua continuidade (Carter, *apud* Corrêa, 1994).

Na visão de Slack (1993), algumas das razões para a necessidade de flexibilidade em um sistema produtivo estariam relacionadas (i) à variedade de atividades, (ii) às incertezas de curto prazo, (iii) às incertezas de longo prazo, e (iv) à ignorância quanto ao direcionamento futuro (Quadro 1). As razões relacionadas à variedade de atividades são referentes ao uso da flexibilidade para corresponder às operações do dia-a-dia, tais como variedade de produtos, variedade de níveis de saída ou variedade de promessas de entrega. As razões relacionadas às incertezas de curto prazo correspondem ao uso da flexibilidade na manutenção do desempenho do sistema, reagindo à baixa confiabilidade e não conformidade no andamento do que foi planejado, enquanto que as razões relacionadas às incertezas de longo prazo sugerem o uso da flexibilidade diante de características de um planejamento estratégico global de uma empresa, considerando, portanto, a necessidade de lidar com quaisquer condições emergentes, tais como novos produtos, novos mercados ou novos concorrentes. Por fim, as razões relacionadas à ignorância quanto ao direcionamento futuro consideram a ausência de

² Observado em empresas americanas e européias. No caso de empresas japonesas, o estabelecimento de relacionamentos mais próximos e de longo prazo com fornecedores, inclusive com efetiva cooperação tecnológica, implicaram menor necessidade de flexibilidade (De Meyer, *apud* Corrêa, 1994).

estratégias funcionais competitivas bem planejadas, a falta de integração entre as funções de produção, a falta de clareza quanto ao que poderá ser solicitado do sistema produtivo e a necessidade de se efetuarem compensações na falta de direcionamento estratégico da empresa (nesses casos, a flexibilidade é praticamente ineficiente).

Quadro 1 – Razões para a necessidade de flexibilidade.

RELACIONADAS À VARIEDADE DE ATIVIDADES
<ul style="list-style-type: none"> • Lidar eficazmente com uma larga faixa de partes, componentes ou produtos existentes. • Adaptar produtos a requisitos específicos dos consumidores. • Ajustar níveis de saída para estar apto a corresponder às variações de demanda, tais como a sazonalidade. • Expedir pedidos prioritários ao longo da fábrica
RELACIONADAS ÀS INCERTEZAS DE CURTO PRAZO
<ul style="list-style-type: none"> • Lidar com quebras de equipamento. • Proporcionar os ajustes na capacidade quando a demanda é muito diferente do previsto. • Lidar com falhas de fornecedores (internos e externos).
RELACIONADAS ÀS INCERTEZAS DE CURTO PRAZO
<ul style="list-style-type: none"> • Para que futuras gerações de produtos possam ser manufaturadas na mesma fábrica. • Porque não existe uma idéia clara de quanta capacidade será necessária no futuro.
IGNORÂNCIA QUANTO AO DIRECIONAMENTO ESTRATÉGICO
<ul style="list-style-type: none"> • Porque não há qualquer previsão aceitável ou plano para o futuro, de modo que opções precisam ser mantidas em aberto.

Fonte: Elaborado a partir de Slack (1993, p. 80).

De Toni & Tonchia (1998), por sua vez, apontam cinco condições que, segundo eles, são os principais determinantes da necessidade de flexibilidade: (1) a variabilidade da demanda (aleatória ou sazonal), (2) curtos ciclos de vida de produtos e tecnologias, (3) extensa faixa de produtos, (4) crescente customização e (5) curtos tempos de entrega.

2.2

Natureza da flexibilidade

Destacam-se na literatura esforços significativos voltados à caracterização da natureza da flexibilidade, como os trabalhos de Beach *et al.* (2000), Golden & Powell (2000), Braglia & Petroni (2000), Koste (1999), Upton (1994, 1995), Slack (1987) e Gerwin (1987, 1993). Embora as pesquisas tenham sido elucidativas e contribuído bastante para o conhecimento do tema, a flexibilidade ainda pode ser vista como um conceito complexo, multidimensional e de difícil

entendimento e operacionalização (D'Souza & Willams, 2000; Koste, 1999; Koste & Malhotra, 1999; Corrêa, 1994; Upton, 1994; Gupta, 1993). As subseções a seguir visam apresentar a natureza da flexibilidade. Outras extensões sobre o tema também podem ser vistas em Serrão (2001).

2.2.1

Definindo flexibilidade

A flexibilidade é um conceito que, ao longo dos anos, vem demonstrando uma complexidade inerente que permite variações em sua definição, especialmente ao se considerar a variedade de situações gerenciais e especificidade de problemas que podem desenhá-la de diferentes formas (Upton, 1994), gerando interpretações personalizadas (Upton, 1995), ou mesmo ambigüidade em seu significado.

O que pode ser notado em diferentes definições encontradas na literatura para a flexibilidade é uma convergência de aspectos que a apresentam como uma habilidade (Slack, 1993; Upton, 1994; D'Souza & Willams, 2000; Frazelle, 1986) ou capacidade (Golden & Powell, 2000; Zelenovic, 1982) que uma organização possui para mudar (Slack, 1993; Upton, 1994) ou reagir (Upton, 1994) diante das mudanças ocorridas no ambiente, considerando tempo, custo e esforço envolvidos (Upton, 1994). O Quadro 2 apresenta algumas das definições de flexibilidade propostas na literatura.

2.2.2

Conceito multidimensional

A flexibilidade é um conceito multidimensional composto por diversas dimensões e elementos. Um aspecto marcante relacionado à multidimensionalidade da flexibilidade é que o fato de uma empresa ser flexível em uma dimensão não necessariamente significa que esta será flexível em outra (Upton, 1995). Isso ocorre devido aos relacionamentos entre as dimensões e elementos da flexibilidade poderem gerar um efeito natural de suporte ou produzirem *trade-offs*, como destacam Parker & Wirth (1999, p. 445): “o verdadeiro desafio para gerentes e pesquisadores não é apenas apreciar a existência de uma variedade de tipos de flexibilidade, mas também a existência de relações e *trade-offs* entre

eles”. Uma razão importante para esse desafio é a complexidade dessas relações. Contudo, compreender os mecanismos que coordenam os relacionamentos entre as dimensões da flexibilidade corresponde ao desenvolvimento de importantes habilidades para o gerenciamento competitivo da flexibilidade.

Quadro 2 - Algumas definições propostas para a flexibilidade

Referência	Definição
Zelenovic, 1982	A medida da capacidade de um sistema de produção adaptar-se a mudanças nas condições de ambiente e necessidades de processo.
Frazelle, 1986	A habilidade de responder ou se adaptar às mudanças ou novas situações, rapidamente e com pouco custo.
Slack, 1993	A habilidade de mudar ou de fazer algo diferente.
Upton, 1994	A habilidade de mudar ou reagir com pouca penalidade de tempo, esforço, custo ou desempenho.
Golden & Powell, 2000	A capacidade para adaptar.
D’Souza & Willams, 2000	Uma estrutura multidimensional que representa a habilidade da função produção fazer os ajustes necessários para reagir às mudanças no ambiente sem sacrifícios significativos para o desempenho da empresa.

2.2.3

Flexibilidade requerida, potencial e real

A flexibilidade pode ser vista a partir de diferentes ângulos: flexibilidade requerida, flexibilidade potencial e flexibilidade real. Flexibilidade requerida é o montante de flexibilidade que precisa ser apresentada pelo sistema de modo a responder efetivamente às incertezas do ambiente competitivo e favorecer o alinhamento da flexibilidade com a estratégia de produção. A flexibilidade potencial está relacionada ao montante de flexibilidade que um sistema pode potencialmente atingir para ser utilizado, tendo por base suas capacitações. Normalmente, a flexibilidade potencial pode ser associada à capacidade das máquinas, às habilidades dos operários etc. A flexibilidade real é o montante de flexibilidade que o sistema realmente utiliza ou demonstra no momento de sua medição. A flexibilidade real pode ser melhorada à medida que possa utilizar a flexibilidade potencial de modo apropriado.

2.2.4 Flexibilidade estática e dinâmica

A flexibilidade pode ser dinâmica ou estática, dependendo do nível de incertezas no ambiente competitivo (Hyun & Ahn, 1992). O aspecto estático da flexibilidade corresponde, normalmente, à tecnologia de processo; e a capacidade de um sistema de manufatura em lidar com incertezas é definida em função de produtos e estrutura de produção fixos. Como resultado, considerando um contexto em mudança, a flexibilidade estática será menos eficiente, exceto quando, por exemplo, considera-se uma implementação bem sucedida de Tecnologias Avançadas de Manufatura (*Advanced Manufacturing Technology – AMTs*). Em contraste, o aspecto dinâmico da flexibilidade pode lidar com mudanças freqüentes no ambiente competitivo e está relacionado à capacidade que um sistema possui para encarar variações em um ambiente não-estacionário. Esta dinâmica insere na natureza da flexibilidade o conceito de aprendizado e o nível de entendimento de um sistema de produção. Logo, melhorias incrementais contínuas e aquisição de conhecimento são algumas práticas associadas com o conceito de flexibilidade dinâmica e representam uma diferenciação em relação ao conceito de flexibilidade estática.

2.2.5 Flexibilidade interna e externa

A flexibilidade pode ser interna ou externa (Upton, 1994). Internamente, a flexibilidade representa o conjunto de capacitações e estratégias de operações que a companhia possui para responder às incertezas do ambiente (o que pode ser feito). Externamente, a flexibilidade representa uma fonte de vantagem competitiva que pode ser vista em um contexto particular (o que pode ser visto pelo mercado). A flexibilidade externa corresponde aos diferentes modos que uma empresa pode utilizar para responder, por exemplo, às variações de demandas agregadas por produtos, demandas freqüentes por customização e oportunidades de alcançar fatias de mercado por meio de melhorias no mix de produtos.

2.3

Dimensões e elementos da flexibilidade

Diversos estudos sobre flexibilidade de manufatura são voltados diretamente às abordagens conceituais e classificações de dimensões de flexibilidade, tais como os trabalhos de Gerwin (1987), Gupta & Goyal (1989), Shewchuk & Moodie (1998), Koste & Malhotra (1999) e D'Souza & Williams (2000). Dentre esses, destaca-se o trabalho de Koste & Malhotra (1999) pelo seu mapeamento de diversas definições para dimensões de flexibilidade e a composição de uma lista contendo dez dimensões que, segundo os autores, corresponde às mais importantes e regularmente citadas por pesquisadores, representando um consenso de diversos pontos de vista. Essas dez dimensões de flexibilidades são: flexibilidade de máquina, flexibilidade de mão-de-obra, flexibilidade de movimentação de material, flexibilidade de roteamento, flexibilidade de operação, flexibilidade de expansão, flexibilidade de volume, flexibilidade de *mix*, flexibilidade de novos produtos e flexibilidade de modificação de produtos. As definições de Koste & Malhotra (1999) para estas dimensões são mostradas no Quadro 3.

Koste & Malhotra (1999) propuseram uma classificação hierárquica para as dimensões da flexibilidade que mostra os relacionamentos potenciais que podem existir entre elas (Figura 1). Essa classificação aborda as dimensões da flexibilidade a partir de pontos de vista interno e externo. Similarmente, Suarez *et al.* (1996) sugerem que as dimensões da flexibilidade podem ser organizadas de acordo com seus efeitos sobre a posição competitiva da empresa em relação ao mercado. Para Suarez *et al.* (1996), essa classificação está diretamente relacionada com a percepção das dimensões pelos clientes. A partir dessa percepção, eles identificam dois grupos principais: flexibilidades de “primeira ordem” e flexibilidades de “baixa ordem”. As flexibilidades de “primeira ordem” são aquelas que afetam diretamente a posição competitiva de uma empresa e são representadas pelas dimensões que podem ser percebidas e claramente interpretadas pelos clientes (*mix*, novos produtos e volume, por exemplo). Tratam-se, portanto, de flexibilidades externas que, na visão de Koste & Malhotra (1999), representam flexibilidades em nível de “planta” (volume, expansão, *mix*,

novos produtos e modificação), nível 3 da Figura 1. Flexibilidades de “baixa ordem” são aquelas que tem seus efeitos finais de incremento na competitividade expressos por meio de uma (ou mais) flexibilidade(s) de “primeira ordem”. Flexibilidades de “baixa ordem” são mais internalizadas e representam, na classificação de Koste & Malhotra (1999), flexibilidades no nível de “chão de fábrica” (roteamento e operação) ou de “recurso individual” (máquina, mão-de-obra e movimentação de material), níveis 2 e 1 da Figura 1, respectivamente.

Quadro 3 – Definições das dimensões de flexibilidade de manufatura

Dimensão	Definição
Máquina	O número e heterogeneidade (variedade) de operações que uma máquina pode executar, sem incorrer em elevadas penalidades de transição ou grandes mudanças nos resultados de desempenho.
Mão-de-obra	O número e heterogeneidade (variedade) de tarefas/operações que um trabalhador pode executar sem incorrer em elevadas penalidades de transição ou grandes mudanças nos resultados de desempenho.
Movimentação de material	O número de caminhos existentes entre centros de processamento e a heterogeneidade (variedade) de material que pode ser transportado ao longo desses caminhos sem incorrer em elevadas penalidades de transição ou grandes mudanças nos resultados de desempenho.
Roteamento	O número de produtos que tem rotas substitutas e a extensão das variações entre as rotas usadas sem incorrer em elevadas penalidades de transição ou grandes mudanças nos resultados de desempenho.
Operação	O número de produtos que têm planos de seqüenciamento substitutos e a heterogeneidade (variedade) dos planos usados sem incorrer em elevadas penalidades de transição ou grandes mudanças nos resultados de desempenho.
Expansão	O número e a heterogeneidade (variedade) de expansões que podem ser acomodadas sem incorrer em elevadas penalidades de transição ou grandes mudanças nos resultados de desempenho.
Volume	A extensão das mudanças e o grau de flutuação no nível agregado de saídas que o sistema pode acomodar sem incorrer em elevadas penalidades de transição ou grandes mudanças nos resultados de desempenho.
<i>Mix</i>	O número e a variedade (heterogeneidade) de produtos que podem ser produzidos sem incorrer em elevadas penalidades de transição ou grandes mudanças nos resultados de desempenho.
Novos produtos	O número e a heterogeneidade (variedade) de novos produtos que são introduzidos na produção sem incorrer em elevadas penalidades de transição ou grandes mudanças nos resultados de desempenho.
Modificação	O número e a heterogeneidade (variedade) de modificações de produtos que são realizados sem incorrer em elevadas penalidades de transição ou grandes mudanças nos resultados de desempenho.

Fonte: Koste & Malhotra (1999, p. 81)

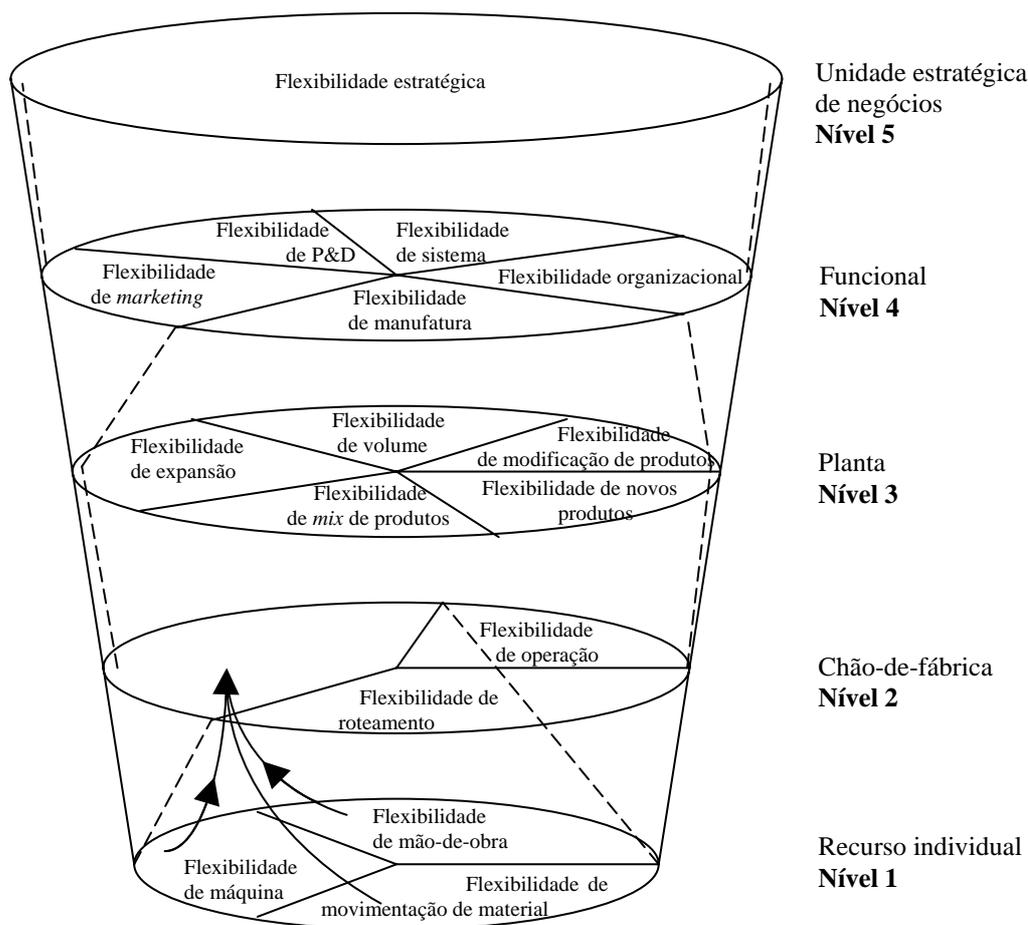


Figura 1 – Hierarquia das dimensões da flexibilidade

Fonte: Koste & Malhotra (1999, p.87).

Ainda na Figura 1, o nível 4 (nível funcional) da hierarquia inclui flexibilidade de manufatura, flexibilidade de *marketing* e flexibilidade de pesquisa e desenvolvimento – P&D. De acordo com Koste & Malhotra (1999), a flexibilidade de manufatura representa uma agregação das dimensões do nível de planta, podendo ser usada conforme a necessidade da função produção para sustentar a estratégia de manufatura. A flexibilidade organizacional relata, geralmente, a habilidade de mudar a estrutura organizacional. Flexibilidade de sistema reflete a flexibilidade fornecida pelos sistemas organizacionais, dentre eles, sistemas de planejamento e controle, sistemas de informação e sistemas de contabilidade, que atuam como restrições ou estímulos no desenvolvimento da flexibilidade. Flexibilidade de *marketing* e flexibilidade de P&D capturam a flexibilidade adquirida por outras duas áreas funcionais importantes.

O último nível (nível 5) é o de unidade estratégica de negócios. Esse nível é representado pela flexibilidade estratégica adquirida por uma organização, ou unidade estratégica de negócios, a qual permite responder às mudanças no ambiente competitivo. Essa dimensão envolve as demais do nível funcional, podendo compor desde uma arma competitiva até uma vantagem competitiva sustentável.

Cada dimensão da flexibilidade de manufatura é composta por diversos elementos (Slack, 1987, 1993; Upton, 1994, 1995; Koste, 1999; Koste & Malhotra, 1999; D'Souza & Williams, 2000) (Figura 2). O trabalho de Koste & Malhotra (1999) pode ser considerado como referencial para resumir os elementos da flexibilidade: número de faixa, heterogeneidade de faixa, mobilidade e uniformidade. Eles definem esses quatro elementos como constituintes que podem ser usados para definir o domínio de qualquer dimensão da flexibilidade de manufatura. O elemento de heterogeneidade de faixa foi definido recentemente na literatura por Koste & Malhotra (1999). Os dois primeiros elementos – número de faixa e heterogeneidade de faixa – foram definidos originalmente por Koste (1999) como uma subdivisão do elemento de faixa, freqüentemente citado por outros autores (Slack, 1993, 1987; Upton, 1994, por exemplo). Segundo Koste, a subdivisão do elemento de faixa em dois outros elementos captura a sua verdadeira extensão (Figura 3). O Quadro 4 apresenta uma caracterização dos elementos da flexibilidade de manufatura. Semelhantemente às dimensões da flexibilidade, existem diversas relações e *trade-offs* que podem ser observados para esses elementos das dimensões da flexibilidade (Koste & Malhotra, 2000).

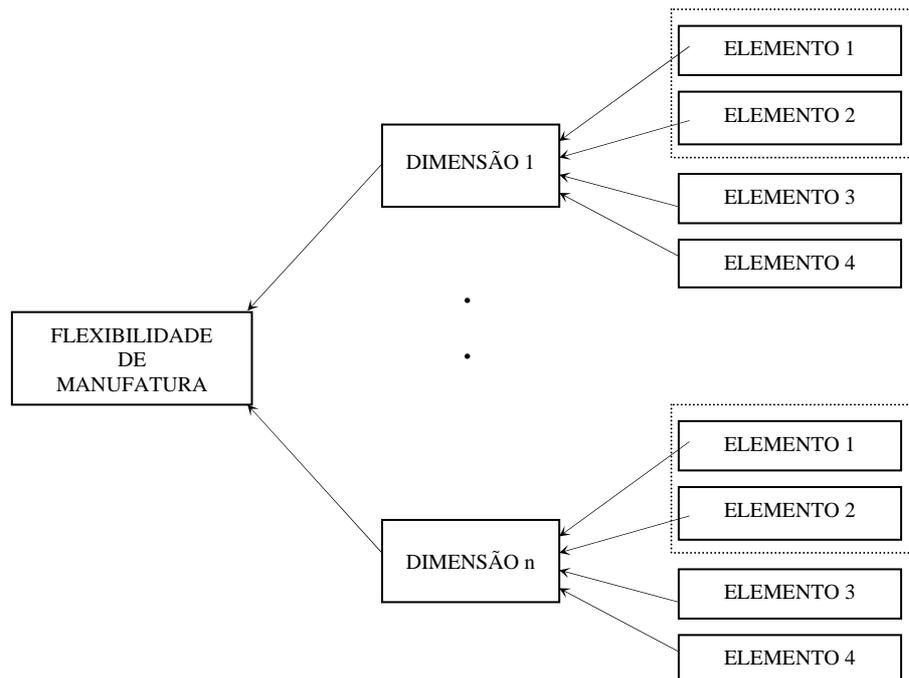


Figura 2 – Caracterização da flexibilidade de manufatura por dimensões e elementos

Fonte: Serrão (2001, p. 23)

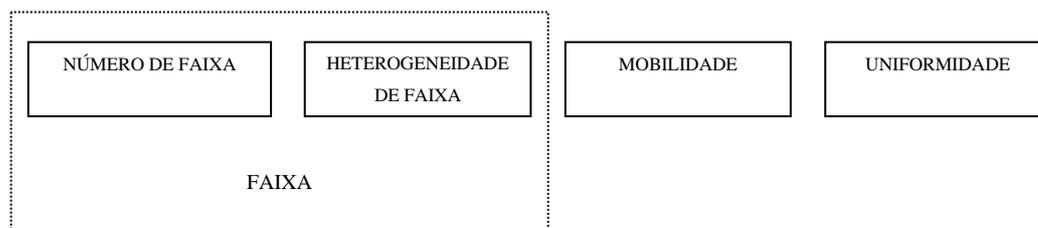


Figura 3 – Composição dos elementos da flexibilidade de manufatura

Fonte: Serrão & Dalcol (2001b)

Quadro 4 – Caracterização dos elementos da flexibilidade de manufatura

Elemento	Definição	Indicadores potenciais	Comentários
Número de faixa (N-F)	Representa o número de opções possíveis que sistema ou recurso pode atingir.	Número de opções (operações, tarefas, produtos etc.).	Um recurso ou sistema que pode operar em uma faixa mais ampla é considerado mais flexível do que um correspondente com uma faixa menor. O elemento de N-F é estritamente numérico e contabiliza o número de opções flexíveis.
Heterogeneidade de faixa (H-F)	Não considera o número de opções, apenas o grau de diferenciação entre elas.	Heterogeneidade de opções (diferenças entre operações, tarefas, produtos etc.).	Em geral, uma maior heterogeneidade entre as opções necessita de um nível maior de habilidade na organização. Uma maior heterogeneidade poderia ser associada com um sistema ou recurso mais flexível
Mobilidade (M)	Representa a facilidade com que uma organização se move de um estado para outro.	Penalidades de transição – tempo, custo, esforço de transição.	Corresponde a noção de “facilidade de movimento” proposta por Slack (1987)
Uniformidade (U)	Captura a similaridade de desempenho dentro da faixa.	Similaridades dos resultados de desempenho – qualidade, custos, tempo etc.	Um sistema menos flexível exibirá picos e vales nos resultados de desempenho. A uniformidade pode ser avaliada por meio de um grande número de medidas de desempenho. Estes incluem, mas não estão limitados, a eficiência, produtividade, qualidade, tempos ou custos de processamento, ou custos de produtos.

Fonte: Criado a partir de Koste & Malhotra (2000, pp. 694-695) e Koste & Malhotra (1999, p. 79)

2.4

Fatores de escopo e atingimento da flexibilidade

Koste *et al.* (2004) propõem dois novos fatores conceitualmente separados para a flexibilidade de manufatura que são “escopo” (*scope*) e “atingimento” (*achievability*) de respostas flexíveis. Esses fatores agrupam todos os quatro elementos da flexibilidade de manufatura em dois subgrupos (Figura 4). O fator de ‘escopo’ é composto pelos elementos de número de faixa e de heterogeneidade de faixa e “captura o escopo das respostas flexíveis, em termos de faixa total e

diversidade de opções (isto é, operações, produtos etc.) que a organização pode obter” (Koste *et al.*, 2004, p. 182). O fator de ‘atingimento’ é composto pelos elementos de mobilidade e uniformidade, e “representa o atingimento associado com as respostas flexíveis” (Koste *et al.*, 2004, p. 182). Em uma visão estendida do conceito do fator ‘atingimento’, Koste *et al.* (2004, p. 182) declaram que esse fator “captura as penalidades de curto-prazo (transientes) e de longo-prazo (duração) em que a organização incorre por invocar a resposta flexível”.

Koste & Malhotra (2000) consideram a contribuição individual de cada um dos quatro elementos da flexibilidade. De acordo com esse ponto de vista, a maior flexibilidade é atribuída ao recurso ou sistema que apresenta os maiores valores de número de faixa, heterogeneidade de faixa, mobilidade e uniformidade. Essa visão pode ser estendida à análise dos fatores de escopo e atingimento, considerando que uma empresa efetivamente utiliza sua flexibilidade quando atinge níveis elevados de escopo (número de faixa e heterogeneidade de faixa) e atingimento (mobilidade e uniformidade). Embora seja considerado muito difícil demonstrar níveis elevados para ambos os fatores simultaneamente (Koste *et al.*, 2004), pode-se considerar que quanto mais melhorias (incrementos) forem adquiridas em relação a esses fatores, mais flexível será o sistema produtivo. Os fatores de escopo e atingimento podem ser utilizados para analisar o nível de flexibilidade real apresentado pelo sistema produtivo.

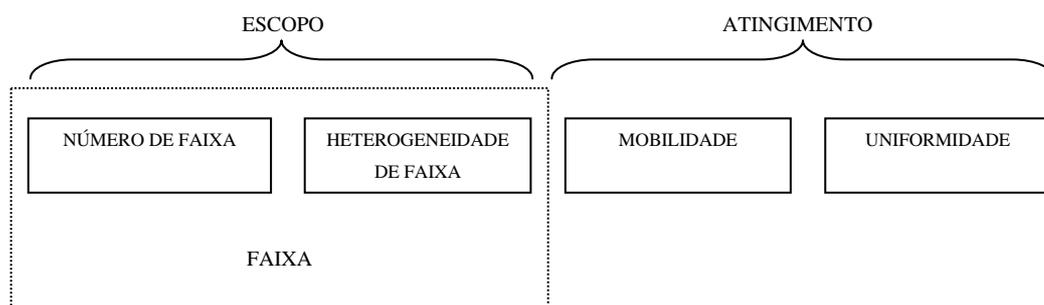


Figura 4 – Fatores de escopo e atingimento da flexibilidade de manufatura

Fonte: Adaptado de Serrão & Dalcol (2001b)

3 Operacionalização da flexibilidade de manufatura

Existem diversas formas de implementar a flexibilidade de manufatura (Das, 2001; Suarez *et al.*, 1995, 1996; Narasimhan & Das, 2000; Gerwin, 1993). Por exemplo, diversos pesquisadores têm abordado o papel das Tecnologias Avançadas de Manufatura – AMT - na aquisição de flexibilidade nos sistemas produtivos, mas sabe-se que o uso de AMTs configura-se apenas como um dos meios para a operacionalização da flexibilidade (Gerwin, 1993). O alcance de níveis mais elevados de flexibilidade pode envolver fatores estruturais e infra-estruturais. Corrêa (1994) faz referência aos fatores estruturais como sendo originados dos recursos tecnológicos e humanos. Segundo Corrêa, os recursos tecnológicos são compostos pelas instalações e a tecnologia, ou seja, o *hardware* do sistema produtivo; os recursos humanos são compostos pelas pessoas no sistema produtivo. Já os fatores infra-estruturais são referenciados como sendo representados pelos sistemas, relacionamentos e informações que favorecem o funcionamento conjunto das operações.

Existem aspectos de operacionalização da flexibilidade de manufatura que podem ser considerados como ‘indutores’³ de flexibilidade. Esses indutores são considerados elementos direcionais e de controle do nível de flexibilidade do sistema produtivo. Em tese, a elevação dos níveis de capacitação em termos de um indutor específico pode gerar uma elevação nos níveis de flexibilidade; conseqüentemente, melhorando o desempenho da produção.

³ Nesta tese, o termo “indutor” foi adotado, por conveniência, como uma tradução para o termo em inglês “*driver*”. O termo *driver* surgiu em discussões com o Prof. Manoj K. Malhotra, especialista na área de flexibilidade de manufatura, durante o período do programa de doutorado *sandwich* que o autor passou na *University of South Carolina – USC*, tendo sido esse termo designado para descrever os elementos considerados como condutores, direcionadores, ou ainda, meios de obtenção, das estratégias em busca da flexibilidade de manufatura.

Embora existam diversos indutores para a flexibilidade de manufatura, neste estudo são considerados seis dos principais mencionados na literatura: (1) Tecnologia de Processo, (2) Gerenciamento de Recursos Humanos, (3) Técnicas de Gerenciamento da Produção, (4) Processo de Desenvolvimento de Produtos (5) Tecnologia de Informação, e (6) Relacionamentos na Cadeia de Suprimentos (Figura 5). Essa lista de indutores foi introduzida por Suarez *et al.* (1995, 1996). Para efeito de análise, contudo, nessa tese, o indutor de “tecnologia de informação” foi modificado para representar uma visão estendida do indutor original proposto por Suarez *et al.* – “sistemas de informação”. A mudança justifica-se pelo fato de entender-se que, na forma proposta inicialmente por Suarez *et al.*, “sistemas de informação” representa apenas um subconjunto da visão ampliada de “tecnologia de informação”.

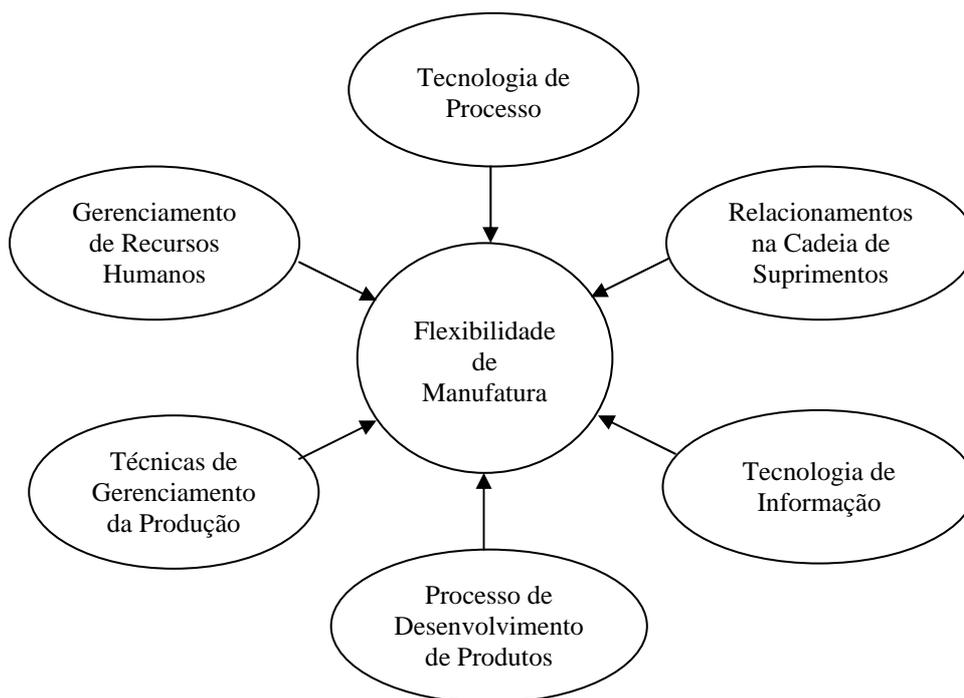


Figura 5 – Elementos indutores da flexibilidade de manufatura

Esses seis indutores de flexibilidade serão discutidos, a partir de uma revisão bibliográfica, considerando algumas de suas principais características, em especial as relacionadas à flexibilidade e ao desempenho da manufatura. O objetivo desta análise não é de esgotar o conteúdo de discussão sobre os indutores, nem

tampouco esgotar a discussão das relações entre esses indutores e as dimensões de flexibilidade, mas sim de reunir elementos básicos, na forma de um referencial teórico, que favoreçam a iniciativa por pesquisas mais aprofundadas sobre cada um deles. O Quadro 5 apresenta uma listagem de exemplos de referências bibliográficas que abordam direta ou indiretamente cada indutor.

Quadro 5 – Referencial bibliográfico para os indutores de flexibilidade

Indutores da flexibilidade de manufatura	Referências
Tecnologia de processo	Jaikumar (1986), Corrêa (1994), Suarez <i>et al</i> (1996), Das (2001), Zukin & Dalcol (2000), Narasimhan <i>et al.</i> (2004), Swamidass & Kotha (1998), Gerwin (1993), Lenz (1992), Swamidass (2003), Primrose & Verter (1996), Slack (1983), Upton (1995), Dean & Snell (1996) e Ward <i>et al.</i> (1994), Ahmed <i>et al.</i> (1996).
Gerenciamento de recursos humanos	Corrêa (1994), Suarez <i>et al.</i> (1995, 1996), Kathuria & Partovi (1999, 2000), Pfeffer (1994, 1998), Ahmad & Shroeder (2003), MacDuffie (1995), Becker & Gerhart (1996), Lado & Wilson (1994), Whight & Snel, 1998), Kinnie & Staughton (1991), Upton (1995), Ahmed <i>et al.</i> (1996), Youndt <i>et al.</i> (1996), Jayaram <i>et al.</i> (1999), Yukl (1994), Arthur (1994), Jack & Raturi (2002).
Processo de desenvolvimento de produtos	Suarez <i>et al.</i> (1995, 1996), Viraney (1996), March-Chordà <i>et al.</i> (2002), Thomke & Reinertsen (1998), Thomke (1997), Slack, (1997), Zukin (1998), Cousineau <i>et al.</i> (2004), Primo & Amundson (2002), Wynstra & ten Pierick (2000), Petersen <i>et al.</i> (2005).
Tecnologia de informação	Suarez <i>et al.</i> (1995), Golden & Powell (2000), Lucas & Olson (1994), Grover & Malhotra (1997), Ho (1996), Mata <i>et al.</i> (1995), Upton (1995, 1996), Khouja & Kumar (2002).
Técnicas de gerenciamento da produção	Suarez <i>et al.</i> (1995, 1996).
Relacionamentos na cadeia de suprimentos	Suarez <i>et al.</i> (1995, 1996), Viraney (1996), Narasimhan & Das (2000, 2001), Bensaou (1999), Skjoett-Larsen (1999), Helper (1994), Morris & Imrie (1993), Matthyssens & Van den Bulte (1994), Lyons <i>et al.</i> (1990), Imrie & Morris (1992), Simatupang & Sridharan (2002), Humphreys <i>et al.</i> (2001), Dyer & Chu (1997, 2000), Johnston <i>et al.</i> (2004), Lai <i>et al</i> (2005), Ford (1984), Gao <i>et al.</i> (2005), (Simatupang & Sridharan (2002), Dyer & Hatch (2004), Krause (1999), Krause <i>et al.</i> (1998), Krause & Ellram (1997), Monczka <i>et al.</i> (1997), Cousineau <i>et al.</i> (2004), McIvor & Humphreys (2004), Lau (1996), Duclos <i>et al.</i> (2003), Olhager (1993), Pérez & Sánchez (2001), Koste (1999), Jack & Raturi (2002).

Cada indutor tem sua contribuição específica para se atingir maior flexibilidade, contudo, neste estudo, será abordado o indutor de “relacionamentos na cadeia de suprimentos”. Justifica-se a escolha, primeiramente, por ser o “gerenciamento da cadeia de suprimentos” um tema emergente e considerado de grande importância, em termos de competitividade, para as empresas. Segundo, a impossibilidade de

abordar todos os indutores conjuntamente em um único estudo, mesmo considerando ser uma tese de doutorado. A necessidade de aprofundamento no tema sugere simplificações e detalhamentos que envolveriam um número muito grande de variáveis para cada indutor, o que tornaria difícil e complexa a análise de todos eles. Desse modo, o foco nos relacionamentos na cadeia de suprimentos permite uma análise estendida das formas como tais relacionamentos exercem seus impactos sobre a flexibilidade e o desempenho da manufatura.

Sendo assim, enquanto os cinco primeiros indutores são tratados de modo a sintetizar suas características, a discussão do indutor de ‘relacionamentos na cadeia de suprimentos’ é convenientemente detalhado separadamente para a composição de um referencial teórico para pesquisas, e, mais especificamente, para a condução de um estudo empírico em empresas de manufatura.

3.1 Tecnologia de processo

Considera-se que ‘tecnologia de processo’ inclui as tecnologias “hardware”, tais como sistemas convencionais e sistemas controlados por computador utilizados para manufatura.

Narasimhan *et al.* (2004) investigaram diversos elementos de tecnologia de processo, agregando-os em um conjunto chamado de “competência em flexibilidade”. Eles definem ‘competência em flexibilidade’ como sendo “a habilidade de uma firma em converter ou explorar investimentos em tecnologias avançadas de manufatura e iniciativas em fornecimento estratégico para desenvolver flexibilidades de manufatura” (Narasimhan *et al.*, 2004, p. 92). Entre suas descobertas, existem evidências de que algumas firmas que enfatizam investimentos em ‘tecnologias avançadas de manufatura’ e iniciativas em ‘fornecimento estratégico’ são mais efetivas que as demais, em termos de desenvolvimento de flexibilidade de manufatura.

Embora muitos estudos sugiram uma influência positiva da tecnologia de processo sobre a flexibilidade de manufatura, outros têm encontrado evidências de que não

há qualquer correlação entre esses dois aspectos. Por exemplo, Das (2001) analisou dados de uma *survey* envolvendo 322 gerentes *seniors* de empresas de manufatura. Seus resultados não deram suporte para a hipótese de relacionamento entre AMT e as dimensões de flexibilidade de *mix*, modificação e novos produtos. Contudo, na tentativa de elucidar este resultado divergente, ele reportou diversas evidências encontradas na literatura que justificassem a ausência dos efeitos positivos das AMTs. Dentre esses, destacam-se: (1) “flexibilidade pode não ser um objetivo explícito dos investimentos em tecnologia de processo” (p. 4170), sugerindo que algumas implementações são direcionadas mais em função do aspecto custo ou qualidade do que a flexibilidade em si; (2) existência de “um intervalo de tempo entre adotar de tecnologias avançadas de manufatura e a experimentar os seus benefícios” (p. 4170); (3) imposição “sobre uma organização como uma situação de teste, ou por razões de satisfação de clientes/governo” (p. 4170); (4) “um objetivo estratégico para tecnologias avançadas de manufatura tem sido a flexibilidade de volume” (p. 4170), reportando os altos investimentos em tecnologia de processo feitos pela *The General Motors* na década de 80.

Pode-se supor que, enquanto uma firma estiver lidando com um contexto como esse acima elucidado por Das (2001), torna-se difícil alcançar os benefícios da implementação de tecnologias de processo; contudo, pode-se considerar que uma implementação bem planejada dessas tecnologias pode permitir uma firma explorar todos os seus benefícios. Por outro lado, é importante destacar que existem limitações para o trabalho de Das (2001), em especial o fato de ter envolvido apenas três dimensões da flexibilidade, pois existem outras dimensões a serem consideradas no modelo para avaliar todos os efeitos da tecnologia de processo sobre a flexibilidade de manufatura.

Durante as últimas décadas, o uso de tecnologias avançadas de manufatura recebeu bastante atenção como um meio direto para adquirir flexibilidade (Swamidass & Kotha, 1998). De fato, AMT é apenas um dos meios para introduzir flexibilidade nos processos de manufatura (Gerwin, 1993). Além disso, existem diversos trabalhos que demonstram resultados contraditórios quanto ao uso de AMT, tal como o bem conhecido trabalho de Jaikumar (1986) sobre o uso de Sistemas Flexíveis de Manufatura (*Flexible Manufacturing Systems – FMS*)

instalados nos Estados Unidos e Japão. Jaikumar revelou que simplesmente adotar equipamentos sofisticados não garante níveis elevados de flexibilidade. Ele observou que uma das principais diferenças entre os sistemas americano e japonês se deu no modo como a tecnologia era gerenciada. Toda tecnologia adotada deve ser gerenciada; de outra forma, o sistema de manufatura pode experimentar baixos níveis de desempenho. Corroborando isso, Lenz (1992) afirma que toda companhia tem de estar preparada para adotar uma nova tecnologia. Para Lenz, existem muitas tecnologias disponíveis para serem utilizadas nos sistemas de manufatura, mas uma companhia tem de avaliar sua capacidade em gerenciá-la, antes de adotá-la. Logo, o gerenciamento de tecnologia pode ser considerado um aspecto-chave quando uma companhia almeja adquirir flexibilidade.

Corrêa (1994) descreve duas abordagens principais na literatura em relação aos recursos tecnológicos em sistemas de manufatura para que se adquira maior flexibilidade: abordagem baseada em tecnologia e abordagem baseada em método. A abordagem baseada em tecnologia sugere que a automação flexível é o principal meio para se desenvolver flexibilidade. Com base nessa abordagem, uma companhia pode adquirir flexibilidade por meio de máquinas de controle numérico (CNC), por exemplo. Por outro lado, a abordagem baseada em método pode ser vista como uma abordagem alternativa, ao se considerarem os altos custos envolvidos na aquisição e implementação de automação flexível. Essa abordagem considera o uso de máquinas convencionais e modulares associadas a métodos de produção para ajudar na redução, por exemplo, de tempos de *setup* para melhorar a flexibilidade. Além disso, Corrêa sugere uma situação hipotética que parece ser realidade de diversas companhias em países em desenvolvimento. Ele diz que, se uma companhia planeja adquirir flexibilidade por meio de automação flexível, mas não tem capital suficiente para isso, tal companhia deveria enfatizar a abordagem baseada em método como uma alternativa plausível para o desenvolvimento da flexibilidade.

Swamidass & Kotha (1998) investigaram o relacionamento entre AMT e o porte das firmas nos Estados Unidos. Eles estudaram o “uso da tecnologia”, envolvendo 19 tipos de AMT distribuídos em quatro grupos – tecnologias de projeto de produto, tecnologias de processo, tecnologias de planejamento/logística, e

tecnologias de intercâmbio de informações. Suas descobertas confirmaram que “o uso de AMT é menor em firmas de menor porte do que em firmas de grande porte” (p. 31). Ainda, eles encontraram suporte para sua hipótese inicial de que o uso de AMT cresce linearmente à medida que o porte da firma cresce logaritmicamente. Em um trabalho mais recente, Swamidass (2003) encontrou mais evidências de que, dentre as plantas americanas, as pequenas firmas são mais lentas do que as grandes firmas em adotar tecnologias de manufatura inovadoras, isto é, AMT. Uma vez que a adoção de tecnologias avançadas de manufatura, inclusive tecnologias de processo, está associada com flexibilidade, é aceitável a consideração de que pequenas firmas sejam menos flexíveis que grandes firmas na utilização desse *indutor* de flexibilidade. Contudo, essa visão pode ser aplicável no caso de firmas utilizando AMT, mas não no caso de firmas sob a abordagem baseada em método descrita por Corrêa (1994). Nesse caso, existe muito pouca pesquisa que evidencie se estas firmas podem ou não atingir níveis elevados de flexibilidade de manufatura utilizando equipamentos convencionais associados com métodos de produção.

Embora existam divergências na literatura quanto ao uso de tecnologia de processo como um indutor potencial de flexibilidade, pode-se considerar um impacto positivo do uso de tecnologia de processo sobre a flexibilidade de manufatura. Ainda, considerando a tecnologia de processo como um indutor para a flexibilidade, seus efeitos principais serão percebidos por meio das dimensões da flexibilidade. De fato, quando implementada, a tecnologia de processo pode melhorar o desempenho ao aprimorar o nível de flexibilidade da firma. Esses incrementos de desempenho podem ser percebidos, por exemplo, por meio de reduções em custo e tempo de *setup*, aumento de capacidade de produção, mudanças rápidas entre máquinas para produção de produtos diferentes, facilidade na introdução de novos produtos, facilidade para a firma em manter um amplo *mix* de produtos, melhorar a habilidade da firma em executar diversas modificações em seus produtos, e responder efetivamente a solicitações de customização de produtos.

Diversos autores têm discutido os efeitos da tecnologia de processo sobre as dimensões da flexibilidade. Uma consideração básica é de que máquinas

automatizadas e programáveis dariam suporte a níveis mais elevados de flexibilidade de máquina. O desenvolvimento de maior flexibilidade nas dimensões de *mix*, volume, novos produtos e modificação de produtos, por meio do uso de tecnologia de processo programável e automação, também é sugerido em trabalhos como os de Suarez *et al.* (1995, 1996), Primrose & Verter (1996), Slack (1983), Corrêa (1994), Zukin & Dalcol (2000) e Narasimhan *et al.* (2004).

Embora a tecnologia de processo possa gerar incrementos positivos em diversas dimensões da flexibilidade, esse efeito pode requerer mais de outras dimensões, solicitando, portanto, um desenvolvimento conjunto, ou mesmo como pré-requisito, para essas dimensões. Por exemplo, uma firma pode requerer mais flexibilidade de mão-de-obra, ao desenvolver flexibilidade de máquina, via equipamentos programáveis. Nesse caso, o operador deve ser mais flexível do que o operador de máquinas convencionais e estar preparado para encarar uma faixa mais ampla de tarefas (Primrose & Verter, 1996). Além disso, pode ocorrer a necessidade de a firma executar mudanças em fatores infraestruturais visando facilitar a implementação de tecnologias de processo mais avançadas, como sugerido por Jaikumar (1986), Upton (1995), Dean & Snell (1996) e Ward *et al.* (1994).

Automação não é o único meio para o desenvolvimento de flexibilidade quando se utiliza tecnologia de processo (Ahmed *et al.*, 1996). Como mencionado, Corrêa (1994) advoga o uso de máquinas convencionais e modulares associadas com métodos para redução de tempos de *setup* e melhoria da flexibilidade. Esse poderia ser um modo efetivo para se desenvolver flexibilidade, considerando firmas com recursos financeiros limitados para investir em maior automação de seus equipamentos. Corroborando essa visão de uso de equipamentos convencionais, Ahmed *et al.* (1996) sugerem que “automação não é um requisito para flexibilidade, uma vez que um simples torno pode ser usado por um operador habilidoso para produzir uma grande variedade de produtos” (p. 564).

3.2 Gerenciamento de recursos humanos

As pessoas representam um dos recursos mais importantes em uma organização (Corrêa, 1994; Pfeffer, 1994; Ahmad & Shroeder, 2003). Além disso, os recursos humanos são reconhecidamente uma fonte de vantagem competitiva sustentável para as empresas (Pfeffer, 1994; MacDuffie, 1995; Becker & Gerhart, 1996; Lado & Wilson, 1994). Competir com o uso estratégico de pessoas é um meio efetivo de melhorar a competitividade, mas a implementação das práticas de gerenciamento de recursos humanos não é uma tarefa fácil (Pfeffer, 1994; Ahmad & Shroeder, 2003). O gerenciamento de recursos humanos representa um vasto campo de estudo que tem sido extensivamente abordado em pesquisas. Com o objetivo de melhor discutir os relacionamentos entre o gerenciamento de recursos humanos e a flexibilidade de manufatura, apresentam-se alguns conceitos e práticas relacionados à melhoria de desempenho da empresa, com especial ênfase a diversos estudos na área de gerência de operações.

Pfeffer (1998) lista sete práticas de gerenciamento de recursos que podem apresentar efeitos positivos sobre o desempenho organizacional. Essas práticas são (Pfeffer, 1998, p. 96): (1) segurança no emprego (estabilidade); (2) contratação seletiva de novo pessoal; (3) equipes auto-gerenciáveis e descentralização de tomada de decisão como princípios básicos do desenho organizacional; (4) remuneração comparativamente elevada em função do desempenho organizacional; (5) treinamento extensivo; (6) redução de barreiras e distinções de *status*, incluindo vestuário, linguagem, arranjo físico de escritório e diferenças salariais através dos níveis hierárquicos; e (7) compartilhamento extensivo de informações financeiras e de desempenho por toda a organização. Ahmad & Schroeder (2003) observaram essas práticas em diferentes indústrias e países. Suas descobertas fornecem suporte para a generalização das sete práticas sugeridas por Pfeffer, mostrando também que plantas de manufatura em diferentes países e/ou indústrias utilizam e enfatizam as práticas de gerenciamento de recursos humanos de modo diferenciado.

No contexto da manufatura, o gerenciamento de recursos humanos pode contribuir significativamente para a implementação de uma estratégia de manufatura efetiva (Kinnie & Staughton, 1991). Com o objetivo de ganhar desempenho operacional por meio de recursos humanos, sugere-se dar especial atenção à efetiva interação entre os sistemas social e técnico, como foi bem enfatizado por Ahmad & Schroeder (2003, p. 19):

“... práticas inovadoras e tecnologicamente sofisticadas de manufatura quando sozinhas podem fazer muito pouco para melhorar o desempenho operacional, a não ser que as necessárias práticas de gerenciamento de recursos humanos sejam envolvidas para que se forme sistema sócio-técnico consistente. Por esta razão, empresas de manufatura precisam avaliar cuidadosamente suas práticas existentes de gerenciamento de recursos humanos e modificá-las, se necessário; desse modo, os funcionários podem contribuir eficientemente para a melhoria operacional.”

Flexibilidade é um importante conceito a ser enfatizado no gerenciamento de recurso humanos, uma vez que a flexibilidade é requerida quando se considera um ambiente competitivo dinâmico e complexo (Whight & Sneel, 1998). Enquanto investigava o que tornava uma empresa flexível, Upton (1995) notou que a flexibilidade da planta dependia muito mais das pessoas – tanto gerentes quanto operários – do que de qualquer fator técnico. Upton observou ainda que muitos gerentes não atingiam níveis mais elevados de flexibilidade porque depositavam confiança demais nas suas máquinas e tecnologias, enquanto se dedicavam pouco ao gerenciamento das pessoas. Suarez *et al.* (1995, 1996) também sugeriram que fatores não-tecnológicos, tais como elevado envolvimento de operários em atividades de solução de problemas e planos salariais flexíveis desempenham um papel importante na melhoria da flexibilidade.

Em uma visão de integração para a flexibilidade, Ahmed *et al.* (1996) sugerem que para construir vantagem competitiva por meio da flexibilidade, a empresa deve possuir um conjunto genérico de quatro elementos: máquinas/tecnologias flexíveis, pessoas flexíveis, estruturas flexíveis, sistemas e processos flexíveis. Especificamente no caso de pessoas flexíveis, Ahmed *et al.* (1996) notaram que as vantagens da flexibilidade podem ser desenvolvidas se os indivíduos possuírem multi-habilidades e forem hábeis em mudar rapidamente entre rotinas e tarefas. Considerando-se que esse é um aspecto básico para geração de flexibilidade, um

requisito essencial é manter as pessoas em contínuo (re)treinamento para novas e diferentes operações, produtos e ambientes de mercado. Youndt *et al.* (1996) apresentam a mesma visão ao considerarem uma abordagem contingencial para o gerenciamento estratégico de recursos humanos e sua ligação com estratégias voltadas à flexibilidade, considerando que:

“... se uma empresa quer ter flexibilidade com sucesso, ela deve desenvolver e manter uma mão-de-obra altamente habilidosa, tecnologicamente competente e adaptável que possa lidar com circunstâncias excepcionais e não-rotineiras que requeiram criatividade e iniciativa” (p. 845).

Corrêa (1994) argumenta que uma empresa que almeja desenvolver elevados níveis de flexibilidade de manufatura deveria apresentar algumas características em sua mão-de-obra, tais como: (1) habilidades múltiplas, (2) habilidade para tomada de decisão e solução de problemas, (3) habilidade para trabalho em equipe, (4) capacidade de comunicação, (5) habilidade de compreensão do processo como um todo, (6) habilidade de adaptação a novas situações e (7) habilidade/disposição para o aprendizado contínuo. Corrêa também faz referência à necessidade de abandono de diversos conceitos de gerenciamento considerados tradicionais para se criar uma mão-de-obra mais flexível. Ele considera que a demanda por flexibilidade requer “tomada de decisão descentralizada, habilidade de solução de problemas não-repetitivos, habilidade de planejamento e autocontrole de quem desempenha a tarefa ou, em outras palavras, habilidade gerencial juntamente com excelência técnica” (Corrêa, 1994, p. 36), entre outros aspectos como os relativos a supervisão (que deveria mudar de “diretiva” para “colaborativa”), aprendizado contínuo (tanto aspectos técnicos quanto gerenciais) e formas de premiação (que poderiam ser baseadas em desempenho coletivo e habilidades individuais, e não unicamente baseado em desempenho individual).

Jayaram *et al.* (1999) examinaram o impacto de diversos grupos de práticas de gerenciamento de recursos humanos relacionadas com as quatro dimensões tradicionais para análise do desempenho da manufatura: custo, qualidade, flexibilidade e tempo. Eles sugerem que, de modo geral, as práticas de gerenciamento de recursos humanos podem ser agrupadas em cinco grupos distintos: práticas relativas a custo, práticas relativas a qualidade, práticas relativas

a flexibilidade, práticas relativas a tempo e práticas genéricas. Especialmente em termos de práticas relativas a flexibilidade, são listadas em seu trabalho: comprometimento da alta gerência com a flexibilidade, comunicação e metas voltadas à flexibilidade, treinamento formal como suporte à flexibilidade e equipes multifuncionais como suporte à flexibilidade. Além disso, eles sugerem um forte relacionamento entre essas práticas e os resultados de desempenho relativos à flexibilidade.

Youndt *et al.* (1996) também apontam para diversas práticas de gerenciamento de recursos humanos que poderiam beneficiar as estratégias de flexibilidade, tais como: sistema abrangente de seleção de pessoal; programas abrangentes de treinamento focalizando habilidades técnicas e resolução de problemas; *feedback* e análise de desempenho disponibilizados de modo contínuo aos empregados; sistema de remuneração voltado à mão-de-obra adaptável e com multi-habilidades; elevado nível de independência por parte dos empregados; resolução de problemas em equipe e incentivos com base em desempenho de equipe. Ainda, segundo Youndt *et al.* (1996), as estratégias de flexibilidade de manufatura requerem sistemas de recursos humanos voltados para melhoria do capital humano que focalizem a aquisição e o desenvolvimento de habilidades em um esforço para facilitar adaptabilidade e responsividade.

Quanto ao papel dos gerentes de produção no desenvolvimento da flexibilidade, Kathuria & Partovi (1999) desenvolveram um trabalho visando identificar práticas de gerenciamento de mão-de-obra que mais contribuíssem para o desempenho gerencial quando uma planta enfatiza elevada flexibilidade. Eles incluíram em seu modelo os três grupos genéricos de práticas, com base na abordagem comportamental de Yukl (1994), desempenhados pelos gerentes de produção no gerenciamento da mão-de-obra: (1) práticas orientadas ao relacionamento (*networking*, formação de equipes, suporte, tutorial, inspiração, reconhecimento e premiação), (2) práticas de liderança participativa e delegação (consultoria e delegação) e (3) práticas orientadas a trabalho (disseminação de informações, planejamento, clarificação de funções, monitoramento e resolução de problemas). Suas descobertas sugerem que as práticas orientadas ao relacionamento e práticas de liderança participativa e delegação são positiva e significativamente

correlacionadas com o desempenho gerencial quando existe grande ênfase na flexibilidade. Ainda, eles consideram que as práticas orientadas ao trabalho produziram melhores resultados se fossem desempenhadas pelos próprios trabalhadores ou equipes (e não pelos gerentes) no contexto de grande ênfase na flexibilidade.

Os efeitos do gerenciamento de recursos humanos sobre o desempenho da empresa têm sido bastante estudados, como pode ser visto nos trabalhos de MacDuffie (1995), Ahmad & Schroeder (2003), Arthur (1994), Becker & Gerhart (1996). Entretanto, poucos estudos foram encontrados na literatura que tivessem sido voltados às influências do gerenciamento de recursos humanos sobre o desempenho da manufatura por meio da flexibilidade de manufatura (Kathuria & Partovi, 1999, 2000; Wright & Snell, 1998, por exemplo). Sendo assim, é importante investigar o alinhamento entre esses aspectos para melhor avaliar de que modo as dimensões da flexibilidade de manufatura são afetadas pelas práticas de gerenciamento de recursos humanos e, finalmente, seus efeitos sobre o desempenho da manufatura. A seguir, destacam-se alguns trabalhos que tratam dessas questões.

Suarez *et al.* (1995, 1996) analisaram a indústria eletrônica de placas de circuito impresso (PCI) e descobriram um forte relacionamento entre o gerenciamento de recursos humanos e a flexibilidade de volume. Preliminarmente, para a flexibilidade de volume, eles esperavam que o não comprometimento com emprego permanente (estabilidade), uso mais intensivo de mão-de-obra temporária, estruturas de salários ligadas ao desempenho da planta ou da divisão poderiam fornecer vantagens para a planta quanto à adaptação às mudanças (Suarez *et al.*, 1996). Suas descobertas deram suporte à hipótese associada com esquemas flexíveis de salários. Embora o nível de automação em sua amostra tenha sido considerado como um fator redutor dos efeitos positivos do gerenciamento de recursos humanos sobre outras dimensões da flexibilidade, as hipóteses iniciais merecem ser avaliadas em contextos de manufatura intensivos em mão-de-obra (Suarez *et al.*, 1996). Essas expectativas iniciais sugerem que “trabalhadores com treinamento e habilidades melhores e mais abrangentes tendem a elevar a flexibilidade de *mix*” (Suarez *et al.*, 1996, p. 231) e “uma mão-

de-obra melhor treinada e educada eleva a flexibilidade de novos produtos” (Suarez *et al.*, 1996, p. 232).

Corrêa (1994) também faz referência ao desenvolvimento de diversas dimensões da flexibilidade por meio de recursos humanos, tais como a melhoria da flexibilidade de *mix* pelo uso de mão-de-obra com habilidades múltiplas e melhores, e a melhoria da flexibilidade de novos produtos e de modificação de produtos pelo uso de equipes multi-funcionais.

Jack & Raturi (2002) encontraram suporte ao uso e desenvolvimento de “melhores práticas” (*best practices*) de gerenciamento de recursos humanos, tais como treinamento multifuncional e *empowerment* como fonte de flexibilidade de volume na planta. Youndt *et al.* (1996) também discutem o grande valor das práticas de gerenciamento de recursos humanos para as empresas com estratégias voltadas à flexibilidade. A partir dessa discussão, pode-se considerar os impactos sobre o desempenho da empresa por meio da melhoria de dimensões da flexibilidade como a flexibilidade de mão-de-obra, flexibilidade de novos produtos, flexibilidade de modificação de produtos, flexibilidade de *mix* e flexibilidade de volume.

3.3

Processo de desenvolvimento de produtos

March-Chordà *et al.* (2002) listam três grupos de fatores críticos de sucesso para o processo de desenvolvimento de novos produtos: (i) o suporte da alta gerência, (ii) o planejamento de desenvolvimento de produtos e (iii) a análise de requisitos de mercado. Essa classificação baseia-se na natureza e importância de diferentes determinantes sobre a inovação e o desenvolvimento de produtos. Na visão desses autores, inovação de produtos pode ser definida como “a comercialização de um produto tecnologicamente distinto, incluindo novos produtos cujas características de projeto são mudadas para melhorar o serviço ao cliente” (March-Chordà *et al.*, 2002, p. 302). Os autores também chamam a atenção para o tipo de inovação no processo de desenvolvimento de produtos, considerando a busca por equilíbrio

entre as visões de inovação radical e inovação incremental, em relação aos produtos existentes.

Thomke & Reinertsen (1998) introduziram o conceito de “flexibilidade de desenvolvimento” para expressar, em termos econômicos, a presença da flexibilidade nos processos de desenvolvimento de fornecedores, do seguinte modo:

“Flexibilidade de desenvolvimento pode ser expressa como uma função do custo econômico incremental de modificar um produto como uma resposta às mudanças que são externas (p.ex. uma mudança nas necessidades do cliente) ou internas (p.ex. descoberta de uma solução técnica melhor) ao processo de desenvolvimento. Quanto maior o custo econômico de modificar um produto, menor a flexibilidade de desenvolvimento” (p. 8).

Thomke & Reinertsen (1998) sugerem três abordagens para aumentar a flexibilidade de desenvolvimento: (1) adoção de tecnologias flexíveis – buscar tecnologias que permitam iterações de projeto mais rápidas e com menor custo, (2) modificação dos processos de gerenciamento – liberação progressiva de recursos ao longo do projeto, medição e melhoria do tempo de reação para inserir modificações no projeto, estruturação detalhada das atividades de projeto etc., e (3) aprimoramento da arquitetura de projeto – uso de estruturas modulares de produto, isolamento das volatilidades no projeto etc. Em um outro estudo, Thomke (1997) analisa de modo semelhante o papel da flexibilidade no desenvolvimento de novos produtos, considerando que as interações entre tecnologia e a flexibilidade durante o projeto de produto geram impactos sobre o desempenho do processo de desenvolvimento.

Realmente, por meio da otimização do processo de desenvolvimento de produtos, pode-se, potencialmente, elevar o nível de flexibilidade. A utilização de ferramentas e métodos de gerenciamento que acelerem o projeto de produto e interrelacionem as diversas áreas funcionais da empresa (*marketing*, contábil/financeira, engenharia/suporte técnico, recursos humanos etc.) favorece a rápida introdução de novos produtos e garante a agilidade em atender a requisitos oriundos da demanda e das condições de mercado (customização).

Destaca-se como ferramenta para o desenvolvimento mais eficiente de produtos o Projeto Auxiliado por Computador (*Computer-Aided Design – CAD*), que permite o uso de computador para realizar, com alto grau de exatidão, simulações e testes de desempenho de produtos, sem a necessidade de testes físicos. O CAD permite, ainda, criar/modificar desenhos e arquivar os projetos em uma biblioteca de dados padronizados de peças/componentes para posterior utilização (Slack, 1997). Ainda, o CAD pode ser integrado à manufatura em conjunto com o CAM (*Computer-Aided Manufacturing*), potencializando ainda mais o processo. Pelo lado do gerenciamento do processo de desenvolvimento, pode ser evidenciado o uso da engenharia simultânea (ou concorrente), que “procura otimizar o projeto do produto e do processo de manufatura para conseguir reduzir tempos de desenvolvimento e melhorar a qualidade e os custos por meio da integração das atividades de projeto e manufatura e da maximização do paralelismo nas práticas de trabalho” (Broughton *apud* Slack, 1997, p. 171). Segundo Zukin (1998, p. 81): “a engenharia concorrente reduz o *lead-time* de desenvolvimento de um produto e, entre outros benefícios, a redução de *lead-time* propicia uma melhoria na flexibilidade de manufatura da firma”.

Uma outra maneira de aumentar a agilidade no processo de desenvolvimento de produtos baseia-se na intercambialidade de peças/componentes no projeto. Suarez *et al.* (1995, 1996) notaram que a reusabilidade de componentes na produção de placas de circuito impresso permitiria uma grande vantagem na aquisição de flexibilidades de *mix* de produtos e novos produtos, possibilitando a produção de diferentes modelos de modo rápido e a baixo custo, em função da redução da necessidade de desenvolvimento de diversos novos componentes. Isso significa padronizar a manufatura pelo uso de peças padrão ou similares a outras que a empresa possua. Corroborando isso, Zukin (1998) declara que a adoção de princípios de projeto de produto que impliquem utilização de peças com certo grau de padronização reduz a necessidade total (interna) de flexibilidade na organização.

As empresas podem prever um maior envolvimento por parte dos fornecedores/subcontratados em um desenvolvimento conjunto de produtos (Cousineau *et al.*, 2004; Primo & Amundson, 2002; Wynstra & ten Pierick, 2000;

Petersen *et al.*, 2005). Com a participação de fornecedores/subcontratados, desde as primeiras fases do projeto de produto, pode-se reduzir a necessidade de modificações posteriores, decorrentes de erros ou incompatibilidades no processo. Além disso, a constante interação entre as equipes de engenharia de ambos os lados concorre para a solução de problemas de projeto e de especificações de material e processo relacionados. Também, efetivas contribuições advindas da experiência e do conhecimento técnico dos fornecedores/subcontratados podem permitir que a empresa produtora introduza modificações nos produtos existentes rapidamente (Viraney, 1996).

3.4 Tecnologia de informação

Para Lucas & Olson (1994), a tecnologia de informação refere-se ao *hardware*, *software*, procedimentos, pessoal e dados empregados na produção, disseminação e utilização da informação, tanto formal quanto informal, na organização. Grover & Malhotra (1997) definem tecnologia de informação como sendo a tecnologia utilizada para adquirir, processar e transmitir informações de modo a permitir tomadas de decisão mais eficientes.

Ho (1996) considera que a implementação de tecnologia de informação é criticamente dependente das características dos negócios e setor no qual ela é aplicada. A tecnologia de informação como integrador do sistema produtivo representa um aspecto que pode ser determinante na operacionalização da flexibilidade de manufatura. Existe muita discussão acerca da extensão de sua contribuição, contudo a sua condição como arma competitiva é bastante enfatizada na literatura gerencial (Mata *et al.*, 1995).

A consideração principal poderia ser de que a intensificação do uso de tecnologia de informação aumenta a flexibilidade de manufatura. Contudo, diversos autores têm encontrado resultados que sugerem uma contradição a essa proposição. Upton (1995, 1996) observou a existência de pouca correlação positiva entre o grau de integração computacional e o grau de flexibilidade operacional. Nos estudos de Upton, as empresas com maior integração computacional demonstraram ser

menos flexíveis que as de menor integração, especificamente com relação ao aumento da variedade de produtos e redução dos tempos de mudança entre produtos (*changeover*⁴). Muitas vezes, a integração computacional ocasiona rigidez no processo produtivo, possivelmente quando a sua implantação é mal planejada ou sua operação mal gerenciada, impedindo a elevação dos níveis de flexibilidade.

Lucas & Olson (1994) argumentam que a tecnologia de informação pode ter um impacto positivo significativo sobre a flexibilidade organizacional. Os autores sugerem que a tecnologia de informação contribui de três modos principais para a obtenção de flexibilidade: (1) ela muda a natureza das fronteiras organizacionais e o momento quando as atividades ocorrem, (2) altera a natureza e o ritmo de trabalho, e (3) auxilia as empresas a responderem às mudanças nas condições de mercado. Em seu trabalho, os autores ilustram o impacto da tecnologia de informação sobre a flexibilidade organizacional e exploram as implicações desses impactos com vistas ao seu gerenciamento. Para Lucas & Olson, existe uma diferenciação a ser observada entre a flexibilidade tecnológica e a flexibilidade organizacional. Essa visão de diferenciação corresponde a um paradoxo, pois a tecnologia contribui para a flexibilidade organizacional, contudo a tecnologia de informação por si só, muitas vezes, pode ser considerada inflexível, uma vez que tal tecnologia pode desenvolver flexibilidade no momento de sua implantação, porém, com o passar do tempo, ela torna-se obsoleta e de difícil manutenção, fazendo com que a organização tenda a tornar-se cada vez mais inflexível.

Lucas & Olson (1994) sugerem duas situações nas quais o uso de tecnologia de informação pode gerar decréscimos na flexibilidade: (1) quando a tecnologia de informação eleva o tempo, esforço e o custo para mudar os sistema e (2) quando a tecnologia de informação eleva o tempo, esforço e custo para mudar os fluxos de trabalho, considerando a estrutura organizacional. Além disso, os autores sugerem alguns efeitos de segunda ordem que podem ocorrer de três modos: (1) a organização torna-se mais dependente em relação à tecnologia de informação, (2)

⁴ Segundo Gerwin (1987), a flexibilidade de mudança entre produtos (*changeover*) é definida como a habilidade de um sistema de manufatura lidar com adições e subtrações de produtos do seu *mix* com o tempo.

o uso da tecnologia de informação pode estimular respostas inesperadas de concorrentes, clientes e outros indivíduos ou grupos afetados com as mudanças, e (3) a organização pode ter que lidar com o gerenciamento de um sistema mais complexo.

Golden & Powell (2000) também consideram a possibilidade de inflexibilidade no sistema, a partir da implementação de tecnologias de informação. De fato, embora a tecnologia de informação possua características que melhoram a flexibilidade, por outro lado, ela também pode causar rigidez e inflexibilidade ao sistema, pois a adoção de tecnologia de informação não fornece imediatamente flexibilidade, podendo até ser a causa direta de seu decréscimo. Esses autores consideram os impactos positivos e negativos da tecnologia de informação sobre a flexibilidade.

Dentre os impactos positivos identificados por Golden & Powell (2000), têm-se:

- (a) contribuições para a flexibilidade organizacional – mudanças na natureza das fronteiras organizacionais e no tempo no qual os trabalhos ocorrem, alteração na natureza do andamento do trabalho e auxílio nas respostas às condições de mercado em mudança;
- (b) possibilidade de se construírem modelos de planejamento e sistemas de informação mais flexíveis por meio de novas tecnologias de *software* e *hardware*, tais como computadores PC e linguagens computacionais mais avançados;
- (c) possibilidade de criação e manutenção de *links* que capturem melhor a flexibilidade com parceiros comerciais para troca rápida e confiável de informações – rede flexível de negócios (*flexible business networking*) –, destacando-se o uso extensivo do intercâmbio eletrônico de dados (*Electronic Data Interchange* – EDI) (Viraney, 1996; Gerwin, 1993).

Pelo lado dos impactos negativos, Golden & Powell destacam:

- (a) possibilidade de ocorrência de rigidez e inflexibilidade de sistemas de informação desatualizados em relação às mudanças no mercado – sistemas gerados para condições competitivas particulares, impossibilitando a sua atualização para lidar com uma perspectiva de necessidades competitivas de rápida ‘customização’ de produtos e eficiência na produção/distribuição de produtos;
- (b) dissociação entre desenvolvimento de tecnologia de informação e relacionamentos de trabalho entre mão-de-obra, departamentos e firmas – falta de integração e de valorização da mão-de-obra).

Khouja & Kumar (2002) identificam o fluxo informações, de modo acurado e preciso, ao longo de uma cadeia de suprimentos como um aspecto crítico de sucesso. Afirmam que os investimentos em tecnologia de informação permitem a melhoria do fluxo de informações dentro da cadeia de suprimentos, tornando possível, por exemplo, a detecção prévia das mudanças de demanda, o que pode favorecer a redução da necessidade de flexibilidade de volume no sistema produtivo. Contudo, os autores chamam a atenção para que sejam avaliados os *trade-offs* entre os investimentos em tecnologia de informação e flexibilidade de volume.

3.5 Técnicas de gerenciamento da produção

Não foram encontrados na literatura estudos específicos quanto ao papel das técnicas de gerenciamento da produção como um indutor da flexibilidade de manufatura. Contudo, pode-se considerar que técnicas de gerenciamento da produção, tais como *Just in Time* – JIT, Gerenciamento da Qualidade Total (*Total Quality Management* – TQM), Controle da Qualidade Total (*Total Quality Control* – TQC), Planejamento das Necessidades de Material (*Material Requirement Planning* – MRP), Planejamentos das Necessidades da Manufatura (*Manufacturing Requirement Planning* – MRP II) e manutenção preventiva,

podem exercer influências positivas sobre a flexibilidade de manufatura de uma empresa. Suarez *et al.* (1995, 1996) observaram que as chamadas técnicas de gerenciamento ‘japonesas’ ou ‘enxutas’ tendem a aumentar as flexibilidades de *mix* de produtos e novos produtos, por favorecerem a redução nos custos de *setup* e aumentarem a autoridade e coordenação delegadas aos trabalhadores. O grau de interação com o processo produtivo por parte dos operários e o nível de envolvimento desses em atividades de grupos para solução de problemas, tais como círculos de qualidade – CQ, também foram associados positivamente com a elevação dos níveis de flexibilidade das dimensões citadas.

4 Relacionamentos na cadeia de suprimentos

Discute-se neste Capítulo o relacionamento entre membros da cadeia de suprimentos, considerado, como visto, um dos seis principais indutores de flexibilidade de manufatura. Serão detalhados diversos aspectos quanto à caracterização desses relacionamentos e de seus impactos sobre a flexibilidade de manufatura. Primeiramente, faz-se necessário conceituar gerenciamento da cadeia de suprimentos. Em seguida, discutem-se os tipos (*portfolio*) de relacionamento produtor-fornecedor, as tendências nos relacionamentos produtor-fornecedor, os diversos aspectos de relacionamento produtor-fornecedor, a importância da presença da flexibilidade na cadeia de suprimentos e, por fim, os efeitos dos relacionamentos na cadeia de suprimentos sobre as dimensões da flexibilidade de manufatura.

4.1 Sobre o gerenciamento da cadeia de suprimentos

Em uma visão bastante generalista, a cadeia de suprimentos consiste de empresas diferentes, mas interrelacionadas, e envolve fluxo e transformação de bens, serviços e informações, assim como fundos, do ponto de origem até os clientes finais (Simatupang & Sridharan, 2002).

O gerenciamento da cadeia de suprimentos tem sido visto como uma estratégia colaborativa que visa entregar valores aos clientes finais (Simatupang & Sridharan, 2002). De acordo com Simatupang & Sridharan (2002, p. 19): “uma cadeia de suprimentos colaborativa significa, simplesmente, que duas ou mais empresas independentes trabalham conjuntamente para planejar e executar as operações da cadeia de suprimentos com maior sucesso do que quando atuando isoladamente”.

4.2

Portfolio de relacionamentos produtor-fornecedor

Existem diversos trabalhos na literatura com referência à tipologia dos relacionamentos produtor-fornecedor (Bensaou, 1999; Skjoett-Larsen, 1999). Nesta tese, enfatiza-se a classificação de Bensaou (1999), por apresentar – além de uma da tipologia representativa – uma visão gerencial para os tipos de relacionamento produtor-fornecedor.

Bensaou (1999) apresenta um *portfolio* de relacionamentos entre produtor e fornecedor baseado em pesquisas conduzidas na indústria automotiva no Japão e nos Estados Unidos. Basicamente, esse *portfolio* está segmentado em quatro categorias genéricas: parceria estratégica, relações de mercado, produtor cativo e fornecedor cativo (Figura 6). Os relacionamentos no *portfolio* de Bensaou são descritos como segue (Bensaou, 1999, pp. 36-37):

- Parceria estratégica: ambas as partes possuem altos investimentos de ativos idiossincráticos no relacionamento.
- Relações de mercado: nenhuma das partes desenvolve ativos especializados para trabalhar com a outra, elas podem trabalhar juntas utilizando ativos de uso geral.
- Produtor cativo: o produtor é mantido refém por um fornecedor que se sente livre para mudar para um outro cliente.
- Fornecedor cativo: o fornecedor se sente forçado a unilateralmente fazer investimentos idiossincrático para ganhar e manter os negócios com o cliente.

De acordo com a análise de Bensaou (1999, p. 39), cada tipo de relacionamento difere dos demais em três grupos de fatores contextuais: (1) as características dos produtos comercializados e suas tecnologias implícitas; (2) o nível de competição no mercado a montante (*upstream*) na cadeia de suprimentos; e (3) as capacitações dos fornecedores disponíveis no mercado. Esses fatores podem ser associados a cada célula do *portfolio* de Bensaou para criar os quatro perfis contextuais. Bensaou também sugere que cada célula em seu *portfolio* apresenta um perfil de gerenciamento específico baseado nas “melhores práticas” gerenciais (*best practices*).

Investimentos específicos do produtor	Alto	Produtor cativo	Parceria estratégica
	Baixo	Relações de mercado	Fornecedor cativo
		Baixo	Alto
		Investimentos específicos do fornecedor	

Figura 6 – *Portfolio* de relacionamentos produtor-fornecedor.

Fonte: Adaptado de Bensaou (1999, p. 36).

Bensaou (1999, p. 43) sugere que projetar ou reprojeter os relacionamentos entre produtor e fornecedores consiste em três passos analíticos: (1) “a seleção estratégica dos tipos de relacionamento que se enquadram com as condições externas dadas pelo produto, a tecnologia e o mercado”; (2) “a identificação de um perfil de gerenciamento apropriado para cada tipo de projeto de relacionamento”; e (3) “enquadrar o projeto de relacionamento, o qual pode ser super- ou sub-projetado, ao perfil de gerenciamento desejado” (Figura 7). O passo (3) tem por base a análise dos requisitos dos relacionamentos e das reais capacitações nos relacionamentos.

O *portfolio* de Bensaou está associado ao nível de investimentos específicos feitos por ambos os parceiros, considerando os investimentos específicos tangíveis e intangíveis (ver Quadro 6 para exemplos).

Requisitos do Relacionamento	Alto	Relacionamento sub-projetado	Enquadrado
	Baixo	Enquadrado	Relacionamento super-projetado
		Baixo	Alto
Reais capacitações no relacionamento			

Figura 7 – Gerenciamento do *portfolio* de relacionamentos produtor-fornecedor

Fonte: Bensaou (1999, p. 43).

Quadro 6 – Exemplos de investimentos específicos feitos por parceiros em um relacionamento produtor-fornecedor

	Investimentos Tangíveis	Investimentos Intangíveis
Produtor	Prédios, ferramentas, equipamentos dedicados, produtos e processos customizados em função de componentes adquiridos dos fornecedores.	Em pessoal, tempo e esforço para o aprendizado das práticas e rotinas de negócios dos parceiros, intercâmbio de informações, conhecimento e melhores práticas (<i>best practices</i>) para criar e desenvolver o relacionamento.
Fornecedor	Localização de planta ou armazém, ou <i>layout</i> e instalações especializadas.	Envio de engenheiros consultores e desenvolvimento de sistemas de informações compatíveis com bases de dados proprietários dos produtores ou protocolos EDI.

Fonte: Criado a partir de Bensaou (1999, p. 36).

4.3

Tendências nos relacionamentos produtor-fornecedor

Diversas tendências têm surgido nas relações entre membros da cadeia de suprimentos (Helper, 1994; Morris & Imrie, 1993; Matthyssens & Van den Bulte, 1994; Lyons *et al.*, 1990; Imrie & Morris, 1992; Simatupang & Sridharan, 2002). Essas tendências têm conduzido as empresas de um modelo de relacionamento de adversários para um modelo mais cooperativo (Simatupang & Sridharan, 2002; Bensaou, 1999; Lyons *et al.*, 1990; Humphreys *et al.* 2001) que enfatiza diversas

mudanças no comportamento do produtor em relação aos seus fornecedores. O Quadro 7 apresenta uma comparação geral entre as abordagens de relacionamento adversária e cooperativa entre membros da cadeia de suprimentos na indústria automotiva.

Quadro 7 – Comparação entre os modelos de relacionamento adversário e cooperativo na indústria automotiva

Fator de relacionamento	Adversária	Cooperativa
Natureza da competição no mercado fornecedor	Baseada em preço; competitiva	Colaborativa, baseada em tecnologia
Base para tomada de decisão de fornecimento	Oferta competitiva (baseada em preço)	Histórico de desempenho no longo-prazo
Transferência de informações e seu gerenciamento	Unidirecional; fechado	Transparência de custos nos dois sentidos do relacionamento
Atitude quanto ao planejamento da capacidade	Independente	Compartilhada e estrategicamente planejada
Práticas de entrega	Erráticas	<i>Just in Time</i> , pequenas quantidade planejadas
Abordagem ao lidar com mudanças de preços	Negociação tradicional de preços; perde-ganha	Colaboração em programas para redução de custos; ganha-ganha
Qualidade do produto	Inspeção total de produtos	Esforços conjuntos objetivando “zero defeitos”
Papel da P&D	Produtor projeta e fornecedor produz de acordo com as especificações	Fornecedor envolvido nos estágios iniciais de P&D
Nível de pressão	Baixo – o produtor pode mudar de fornecedor se insatisfeito	Alto – processo de melhoria contínua para identificar melhores métodos e materiais que favoreçam redução de custos

Fonte: Lamming *apud* Humphreys *et al.* (2001, p. 154)

Simatupang & Sridharan (2002) destacam que um relacionamento cooperativo auxilia os membros da cadeia de suprimentos a atingir efetivamente o equilíbrio entre demanda e oferta, elevando a lucratividade ao longo de toda a cadeia de suprimentos. De acordo com Matthyssens & Van den Bulte (1994), o modelo de relacionamento cooperativo envolve mudanças como: interação e comunicação (continuada); qualidade e competências dos fornecedores como elementos centrais, relacionamentos próximos e de longo-prazo; tendência a redução no número de fornecedores (*dual e single sourcing*); terceirização e *co-makership*; e gerenciamento estratégico de fornecedores.

Lyons *et al.* (1990) destacam que, dentre várias tendências nos relacionamentos produtor-fornecedor, alguns movimentos envolvem: maior uso de equipes multifuncionais; racionalização da base de fornecedores; relacionamentos e contratos de longo-prazo; maior terceirização de pessoal e atividades profissionais; e maior aquisição de componentes e submontagens (ao invés de itens individuais). Na visão desses autores, o fato das empresas reduzirem agressivamente o número total de fornecedores representa um movimento de racionalização da base de fornecedores que é usualmente acompanhada por contratos de longo-prazo que colocam mais ênfase nos benefícios mútuos de um relacionamento cooperativo (relacionamento do tipo “ganha-ganha”). Os fornecedores estão mais propensos a desempenhar um papel de maior responsabilidade ao lidar com os produtos de seus clientes – os produtores. Exemplos dessas responsabilidades assumidas pelos fornecedores são: terceirização de projetos, desenvolvimento de protótipos, serviços de engenharia, e pesquisa e desenvolvimento - P&D. Além disso, os fornecedores primários (primeira camada) têm assumido completa responsabilidade pelo fornecimento de submontagens. Os Quadros 8 e 9 resumem a visão de Lyons *et al.* (1990) quanto aos benefícios e custos (vantagens e desvantagens) que podem ocorrer em função dessas tendências de maior cooperação nos relacionamentos produtor-fornecedor.

Quadro 8 – Vantagens e desvantagens para os PRODUTORES em relacionamentos cooperativos produtor-fornecedor.

PRODUTOR	
Vantagens	Desvantagens
<ul style="list-style-type: none"> • Redução nos custos de produção e de mão-de-obra • Melhoria de qualidade • Redução da complexidade e custos de montagem e compra dos produtos • Garantia de fornecimento • Relacionamento mais participativo com os fornecedores • Previsibilidade de contrato • Garantia de preços mais justos (<i>open books</i>) • Negociação de redução de preços durante o período do contrato • Menos pressões negativas causadas pela redução de pessoal [<i>Reduction-in-Force - RIF</i>] 	<ul style="list-style-type: none"> • Maior dependência em relação aos fornecedores • Maiores esforços em função do novo estilo de negociação • Menor competição entre os fornecedores • Necessidade de maiores habilidades gerenciais • Redução na mobilidade de pessoal • Maiores custos de comunicação e coordenação • Necessidade de maior suporte aos fornecedores • Necessidade de novas estruturas de premiação (avaliação) • Perda de contatos diretos com fornecedores de segunda camada

Fonte: Lyons *et al.* (1990, p. 31)

Quadro 9 – Vantagens e desvantagens para os FORNECEDORES em relacionamentos cooperativos produtor-fornecedor.

FORNECEDOR	
Vantagens	Desvantagens
<ul style="list-style-type: none"> • Previsibilidade de contrato • Mão-de-obra e produção mais estáveis • Maior efetividade em P&D • Produtor como aliado no suporte do <i>status</i> da empresa • Assistência do produtor • Maior influência nas tomadas de decisão futuras dos produtores • Informações internas sobre as decisões do produtor • Empresa torna-se <i>gatekeeper</i> para inovações dos competidores • Mais informações sobre competição 	<ul style="list-style-type: none"> • Informações compartilhadas sobre custos (perda de informação proprietária) • Pressões para assumir responsabilidades em todas as fases do projeto com garantia, em simultaneidade com os esforços por melhoria de qualidade e redução de custos • Redução na autonomia • Aumento nos custos de comunicação e coordenação • Redução na mobilidade de pessoal • Potencial pêndulo reverso

Fonte: Lyons *et al.* (1990, p. 31)

4.4

Aspectos de relacionamento produtor-fornecedor

Nesta seção são descritos quatro aspectos de relacionamento produtor-fornecedor: confiança/comprometimento, compartilhamento de informações, desenvolvimento de fornecedores e desenvolvimento conjunto de produtos⁵. Esses aspectos são apresentados em função de características gerais, segundo sua importância na manutenção e desenvolvimento das relações entre os membros da cadeia de suprimentos – em especial as relações produtor-fornecedor.

4.4.1

Confiança/comprometimento

Em um relacionamento entre membros de uma cadeia de suprimentos, a confiança e o comprometimento são aspectos centrais, especialmente quando se pretende construir e desenvolver alianças estratégicas e cooperação inter-firmas (Dyer & Chu, 2000; Johnston *et al.*, 2004; Humphreys *et al.*, 2001). Para esses objetivos de

⁵ A definição desses quatro aspectos deu-se, basicamente, a partir da análise da literatura, assim como em diversos debates com os Professores Manoj Malhotra e Jayanth Jayaram, ambos da *Moore School of Business*, durante o programa de Doutorado *Sandwich* do pesquisador na *University of South Carolina - USC*, Estados Unidos. Há possibilidade da identificação de outros aspectos de relacionamento produtor-fornecedor, como o planejamento cooperativo. A utilização de apenas quatro aspectos nesta tese tem por objetivo a redução da complexidade na análise. Além disso, esses aspectos são suficientes para explicar o comportamento dos relacionamentos estudados.

relacionamento, Dyer & Chu (2000) destacam a importância das empresas cultivarem a confiança e controlarem o oportunismo, principalmente quando elas possuem investimentos específicos no relacionamento. Ainda de acordo com Dyer & Chu, a confiança no relacionamento produtor-fornecedor pode ser vista como uma importante fonte de vantagem competitiva, em função de três aspectos: (1) permite a redução nos custos de transação, (2) facilita a tomada de decisão por investimentos em ativos específicos ao relacionamento, e (3) permite a intensificação no compartilhamento de informações entre os parceiros.

Dyer & Chu (2000, p. 260) fornecem uma definição para confiança como sendo: “a confiança de uma parte em que a outra parte na relação de troca [transação] não explorará as suas vulnerabilidades”. Existe uma diversidade de razões para que parceiros de negócios se recusem (ou evitem) quebrar a confiança um do outro e explorar as vulnerabilidades da relação. Dentre essas razões, Dyer & Chu sugerem que a confiança entre parceiros pode surgir a partir de três perspectivas: (1) *perspectiva social* – baseada no relacionamento social entre os membros das organizações, caracterizada pelo processo de *networking* (isto é, a formação de redes de relações pessoais e profissionais); (2) *perspectiva de processos* – diferentemente da perspectiva social (na qual a confiança é gerada pelas relações pessoais), na perspectiva de processos a confiança surge a partir de um conjunto de rotinas e processos institucionalizados utilizados pela organização parceira, tais como: seleção de fornecedores e assistência a fornecedores na solução de problemas; (3) *perspectiva econômica* – baseada em acordos econômicos de financiamento ou investimento (geralmente representados pela participação acionária nas empresas), tratando-se, portanto, de uma forma pouco comum de se cultivar a confiança, embora os acordos econômicos possam gerar condições de relacionamento que favoreçam o surgimento de confiança informal entre os parceiros.

Diversos autores têm estudado os efeitos da confiança/comprometimento nas relações entre parceiros de negócios (ou membros de cadeias de fornecimento), como pode ser visto nos trabalhos de Johnston *et al.* (2004), Lai *et al.* (2005), Ford (1984), Gao *et al.* (2005) e Dyer & Chu (1997, 2000). Johnston *et al.* (2004) estudaram os efeitos da confiança no relacionamento produtor-fornecedor. Estes

autores avaliaram três tipos de comportamento (ou atividades) inerentes aos relacionamentos cooperativos entre produtor e fornecedor: *responsabilidade conjunta* na resolução de problemas relacionados às tarefas comuns (que pode envolver desenvolvimento e melhoria conjunta de produtos); *planejamento compartilhado* de atividades (especialmente relacionado a provisão de informações relacionadas às mudanças de planejamento, como: mudança de capacidade produtiva e mudanças futuras em produtos – no longo prazo – e dados de produção – no curto prazo); e *flexibilidade e responsividade* em relação às mudanças em demandas originadas no relacionamento, especialmente em relação a variações de volume ou pressões por redução de custos. Genericamente, os resultados da pesquisa de Johnston *et al.* (2004) demonstraram que a melhoria dos comportamentos cooperativos age como indutor de desempenho e satisfação por parte dos produtores. Isso demonstra que o cultivo da confiança entre parceiros, em especial da confiança do fornecedor no produtor, pode gerar resultados positivos de desempenho, principalmente para o produtor.

4.4.2 Compartilhamento de Informações

A troca de informações é uma atividade comum e vital na cadeia de suprimentos, tanto a jusante (clientes) quanto a montante (fornecedores). O compartilhamento de informações visa, principalmente, a adequada visibilidade dos negócios através das funções internas e organizações como um todo, e é composta, freqüentemente, por dados de disponibilidade de recursos (capacidade, estoques, fundos e capacitações, por exemplo), do *status* de desempenho (tempo, qualidade, custos e flexibilidade, por exemplo), do *status* do processo (previsão de demanda, pedidos, entrega, reposição e serviços, por exemplo) e do *status* de contrato (Simatupang & Sridharan, 2002).

Por meio do compartilhamento de informações, os membros da cadeia de suprimentos podem extrair conhecimento dos dados trocados, que podem ser utilizados, por exemplo, como entradas para o projeto de produto ou para melhorias nos processos produtivos (Simatupang & Sridharan, 2002). Dyer & Hatch (2004) analisaram o processo de compartilhamento de conhecimentos

desenvolvido pela Toyota e identificaram três processos-chave: o estímulo à associação de fornecedores, a criação de grupos de consultoria e a formação de equipes de aprendizado voluntário. A associação de fornecedores permite o efetivo compartilhamento de conhecimentos relativos a planos de produção, políticas, tendências de mercado, interações mais frequentes nas áreas de custos, qualidade, segurança e atividades sociais etc., entre os membros da cadeia de suprimentos. A criação de grupos de consultoria permite a intervenção conjunta na solução de problemas, com consultores especialistas prestando assistência aos fornecedores. A formação de equipes de aprendizado voluntário visa a maior difusão de *know-how* entre os fornecedores para, em princípio, obter melhorias em produtividade e qualidade. O caso da Toyota, citado por Dyer & Hatch (2004), pode ser visto como um exemplo real de como o compartilhamento de informações (conhecimentos) pode criar vantagem competitiva e gerar benefícios substanciais em cascata que produzem melhorias de desempenho nos fornecedores, e que, em última análise, também permite a melhoria no desempenho do produtor.

Simatupang & Sridharan (2002) chamam atenção para o problema de assimetria de informações entre membros da cadeia de suprimentos. A assimetria de informações ocorre quando as partes envolvidas na transação possuem diferentes níveis de informações privadas sobre condições de demanda, produtos e operações na cadeia de suprimentos. Segundo Simatupang & Sridharan (2002, p. 17): “o problema de informação assimétrica surge devido às empresas participantes geralmente terem pouco conhecimento sobre os planos e intenções do parceiro para adequadamente harmonizar seus serviços e atividades”. Os autores continuam, destacando que a baixa propensão dos membros da cadeia de suprimentos em compartilhar suas informações proprietárias completamente e com confiança com seus parceiros seria, provavelmente, devido ao valor econômico (real ou percebido) dessas informações. Como consequência, pode-se citar a possibilidade de surgimentos de dificuldades no processo de tomada de decisões, ao ter como base informações limitadas, ou, na melhor das hipóteses, boas estimativas a partir dos dados disponíveis ou percepções de tomadores de decisão experientes. Por fim, tais decisões podem não atingir a solução ótima (ou se aproximar dela) para a cadeia de suprimentos.

4.4.3 Desenvolvimento de fornecedores

O desenvolvimento de fornecedores pode ser definido como “qualquer esforço da empresa produtora em melhorar o desempenho ou as capacitações dos fornecedores visando atender as necessidades do produtor no fornecimento de curto ou longo prazos” (Krause, 1999, p. 206). Tais necessidades do produtor estariam associadas com as suas estratégias operacional e competitiva. Krause chama atenção para a relutância que muitas têm em investir em seus fornecedores, o que tem inibido as potencialidades que podem ser criadas a partir desses investimentos. Quando a empresa produtora investe no desenvolvimento de seus fornecedores, ela pode estar ajudando o fornecedor a solucionar problemas e melhorar o seu desempenho, evitando problemas gerais como fornecimento de produtos defeituosos, ou de baixa qualidade, atraso na incorporação de novas tecnologias em seus produtos e processos, atrasos (ou incapacidade) no atendimento de demandas. Em uma hipótese pessimista, a não identificação da necessidade de investimentos no desenvolvimento de fornecedores pode levar os produtores a se verem oferecendo ao mercado produtos não-competitivos se novas tecnologias não forem incorporadas nas submontagens no momento certo, especialmente aquelas de responsabilidade de seus fornecedores (Krause, 1999).

O desenvolvimento do fornecedor pode representar uma arma estratégica para o produtor. De acordo com Krause (1999), se o desempenho e as capacitações dos fornecedores são deficientes, a estratégia competitiva do produtor pode ficar comprometida.

Em geral, pode-se considerar o desenvolvimento de fornecedores como um investimento específico e inerente ao relacionamento produtor-fornecedor, o que, portanto, pode representar um risco para o produtor, pois se trata de um investimento intransferível, e seus benefícios podem ser perdidos se o relacionamento cessar prematuramente (Krause, 1999). Por esse motivo, Krause sugere três fatores que representariam as pré-condições para a implantação de programas de desenvolvimento de fornecedores por parte do produtor: (1) o

comprometimento do fornecedor, (2) a comunicação inter-firmas e (3) a expectativa do produtor quanto à continuidade do relacionamento. Krause *et al.* (1998) sugerem duas abordagens distintas no desenvolvimento de fornecedores: (i) abordagem estratégica – esforços estratégicos para aumentar as capacitações da base de fornecedores para melhorar no longo-prazo a vantagem competitiva do produtor, e (ii) abordagem reativa – esforços reativos para melhorar fornecedores com deficiências de desempenho. O Quadro 10 apresenta uma diferenciação entre estas duas abordagens. Krause *et al.* (1998) constataram que as empresas que seguem a abordagem estratégica demonstraram estarem mais envolvidas com o desenvolvimento de seus fornecedores, necessitando, contudo, de uma maior dedicação de recursos, pessoal e comunicação.

Quadro 10 – Diferenciação entre as abordagens reativa e estratégica no desenvolvimento de fornecedores

Fator	Abordagem reativa	Abordagem estratégica
Questão primária	<ul style="list-style-type: none"> Ocorre um problema de desempenho do fornecedor – o que é necessário para corrigir o problema específico? 	<ul style="list-style-type: none"> Nós temos recursos dedicados ao desenvolvimento da base de fornecedores – em que os recursos deveriam ser alocados para se obter os maiores benefícios?
Objetivo primário	<ul style="list-style-type: none"> Correção de deficiências dos fornecedores Melhorias de curto-prazo 	<ul style="list-style-type: none"> Melhoria contínua da base de fornecedores Vantagens competitivas de longo-prazo
Unidade de análise	<ul style="list-style-type: none"> Fornecedor individual Projeto de desenvolvimento do fornecedor 	<ul style="list-style-type: none"> Base de fornecedores Programa de desenvolvimento de fornecedores
Processo de seleção/priorização	<ul style="list-style-type: none"> Auto-seleção do fornecedor em função de deficiências em desempenho ou capacitações Orientado pelo problema- 	<ul style="list-style-type: none"> Análise de <i>portfolio</i> Análise de Pareto de <i>commodities</i>/fornecedores Orientado pelo mercado
Indutores (exemplos)	<ul style="list-style-type: none"> Não cumprimento de datas de entrega <i>Feedback</i> negativo de clientes Ameaça à competitividade do produtor Interrupções na produção Mudanças nas decisões de comprar/fazer 	<ul style="list-style-type: none"> Integração do fornecedor nas operações do produtor Otimização da cadeia de suprimentos Melhoria contínua Colaboração de valor adicionado Desenvolvimento de tecnologia Busca de vantagem competitiva

Fonte: Krause *et al.* (1998, p. 46)

Na prática, o desenvolvimento de fornecedores apresenta-se em uma ampla faixa de atividades visando melhorias de desempenho ou capacitações que vão desde limitadas avaliações informais dos fornecedores, com posterior solicitação de melhoria de desempenho, até ações extensivas que podem incluir treinamentos

(formais ou informais) de pessoal do fornecedor e investimentos na melhoria dos processos do fornecedor (Krause & Ellram, 1997). Com base em pesquisas anteriores, Krause & Ellram (1997) e Krause *et al.* (1998) consideram a diversidade de atividades que podem ser associadas com o processo de desenvolvimento de fornecedores, que incluem: (1) competição na base de fornecedores, (2) avaliação de fornecedores como pré-requisito para preparação de outras atividades de desenvolvimento de fornecedores, (3) expectativas de crescimento de desempenho, (4) reconhecimento e premiação de fornecedores de destaque, (5) promessa de aumentar o volume de negócios presentes e futuros caso o fornecedor melhore o desempenho, (6) treinamento e educação do pessoal do fornecedor, (7) intercâmbio de pessoal entre produtor e fornecedor e (8) investimentos diretos do produtor no fornecedor.

Krause *et al.* (1998) notaram que as empresas tendem a seguir um processo evolucionário no desenvolvimento e melhoria de desempenho da base de fornecedores, como mostra a Figura 8. Trata-se, portanto, de um processo de progressão de estratégias em busca de vantagem competitiva, tendo por base a busca de capacitação e melhor desempenho dos fornecedores. O Quadro 11 descreve as etapas desse processo.

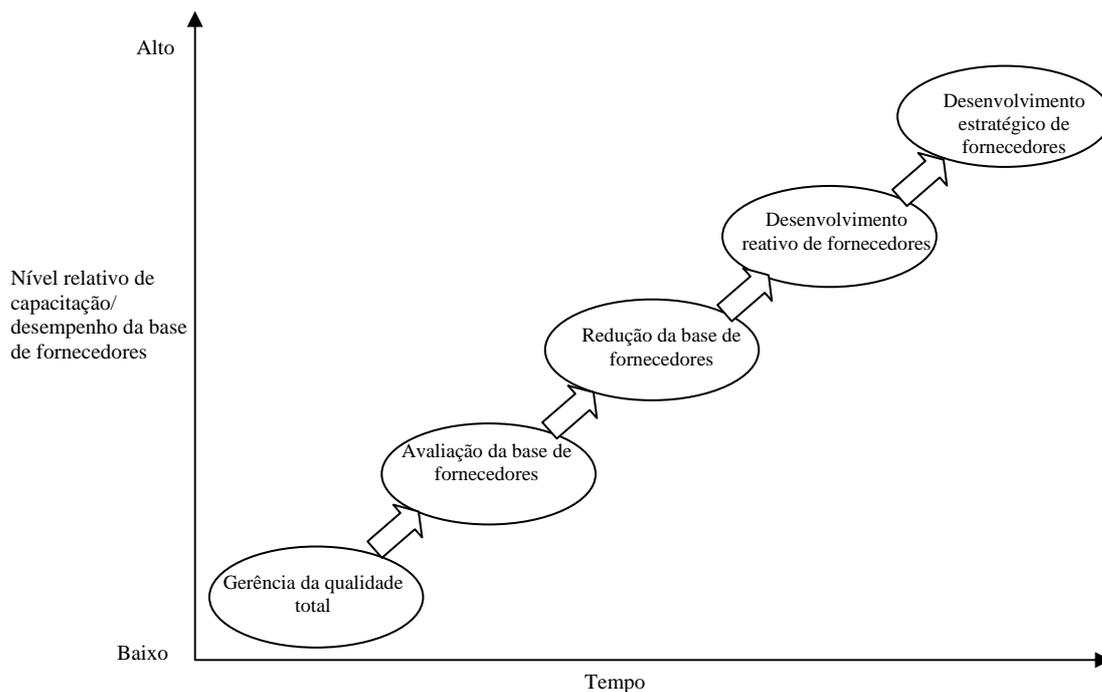


Figura 8 – Progressão de estratégias de desenvolvimento e melhoria de desempenho de fornecedores

Fonte: Krause *et al.* (1998, p. 44)

Quadro 11 – Visão generalizada das etapas do processo evolucionário no desenvolvimento de fornecedores

Etapa	Aspectos gerais
1-Gerência da qualidade total (<i>Total Quality Management - TQM</i>)	Adoção de vários ou de todos os modos de intervenção de TQM, tais como: <ul style="list-style-type: none"> • foco nas necessidades do cliente • parceria de fornecedores • equipes multifuncionais para solução de problemas • uso de métodos científicos para medida de desempenho uso de ferramentas da qualidade.
2-Avaliação da base de fornecedores	Foco em fornecedores externos para o desenvolvimento de avaliação detalhada da base de fornecedores, com especial referência a: <ul style="list-style-type: none"> • melhoria da qualidade dos materiais • baixos custos de desenvolvimento • redução de custos de aquisição melhoria de responsividade por parte dos fornecedores.
3-Redução da base de fornecedores	Foco na consolidação de volumes de compra e utilização de poucos fornecedores, visando a eliminação de fornecedores que não demonstrem capacidade de atingir as expectativas de fornecimento.
4-Desenvolvimento reativo de fornecedores	Motivado pela identificação de fornecedores com baixo desempenho – a partir do sistema de avaliação de fornecedores.
5-Desenvolvimento estratégico de fornecedores	Identificação de <i>commodities</i> e fornecedores que necessitem de desenvolvimento, com o objetivo de criar uma base de fornecedores classe-mundial capazes de promover uma vantagem competitiva sustentável.

Fonte: Criado a partir de Krause *et al.* (1998, pp. 43-45)

4.4.4 Desenvolvimento conjunto de produtos

Cousineau *et al.* (2004) discutem a questão da integração do fornecedor no processo de desenvolvimento de produtos, considerando que muitas empresas têm utilizado essa estratégia para adquirir vantagem competitiva. Segundo esses autores, uma das principais dificuldades no processo de integração do fornecedor está na forma de gerenciar as interações entre o produtor e seus fornecedores.

Considerando que o processo de desenvolvimento de novos produtos pode ser composto por uma série de eventos, que vão desde a geração da idéia até o estágio final de produção, há uma diversidade de possibilidades de inserção do fornecedor nesse processo, como sugerem Handfield *et al.* (1999) (Figura 9 e 10) e Monczka *et al.* (1999) (Figura 11)

A Figura 11 mostra a evolução dos custos e da flexibilidade ao longo de um projeto típico. O envolvimento mais cedo do fornecedor no projeto do produto pode gerar diversos benefícios de melhoria em termos de custo, flexibilidade, qualidade, tempo de desenvolvimento, características funcionais e de tecnologia do produto. Entretanto, pode surgir uma diversidade de barreiras a esse envolvimento mais cedo (McIvor & Humphreys, 2004), tanto por parte do produtor, quanto do fornecedor, tais como o oportunismo do produtor em extrair vantagens ao gerar competição entre os seus fornecedores nas atividades de projeto, resistência do pessoal de projeto em favorecer o maior envolvimento dos fornecedores, suspeitas sobre a lealdade do fornecedor quanto ao oportunismo na utilização de informações proprietárias do produtor e não disponibilidade de recursos suficientes para a interação produtor-fornecedor.

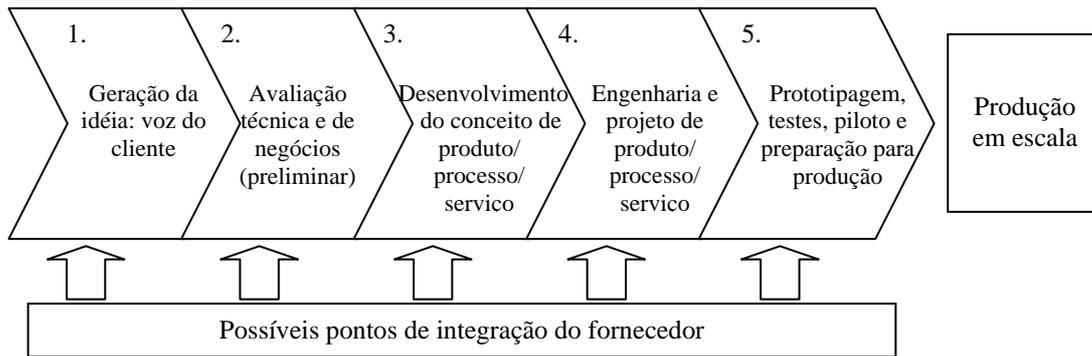


Figura 9 – Integração do fornecedor nos estágios de desenvolvimento de produtos
 Fonte: Handfield *et al.* (1999)

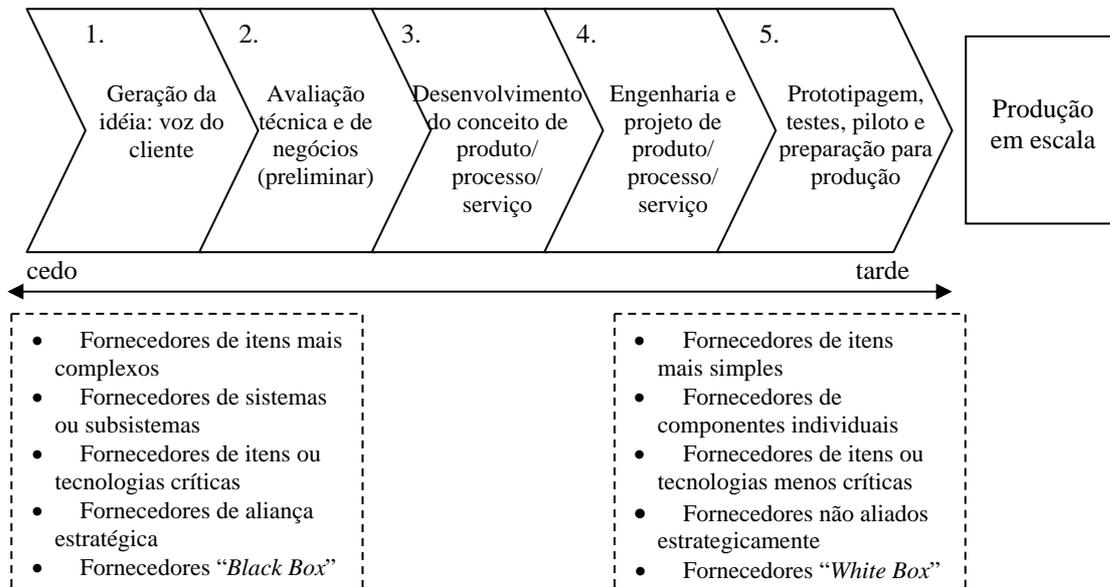


Figura 10 – Características favoráveis a integração de fornecedores em diferentes estágios de desenvolvimento dos produtos
 Fonte: Handfield *et al.* (1999)

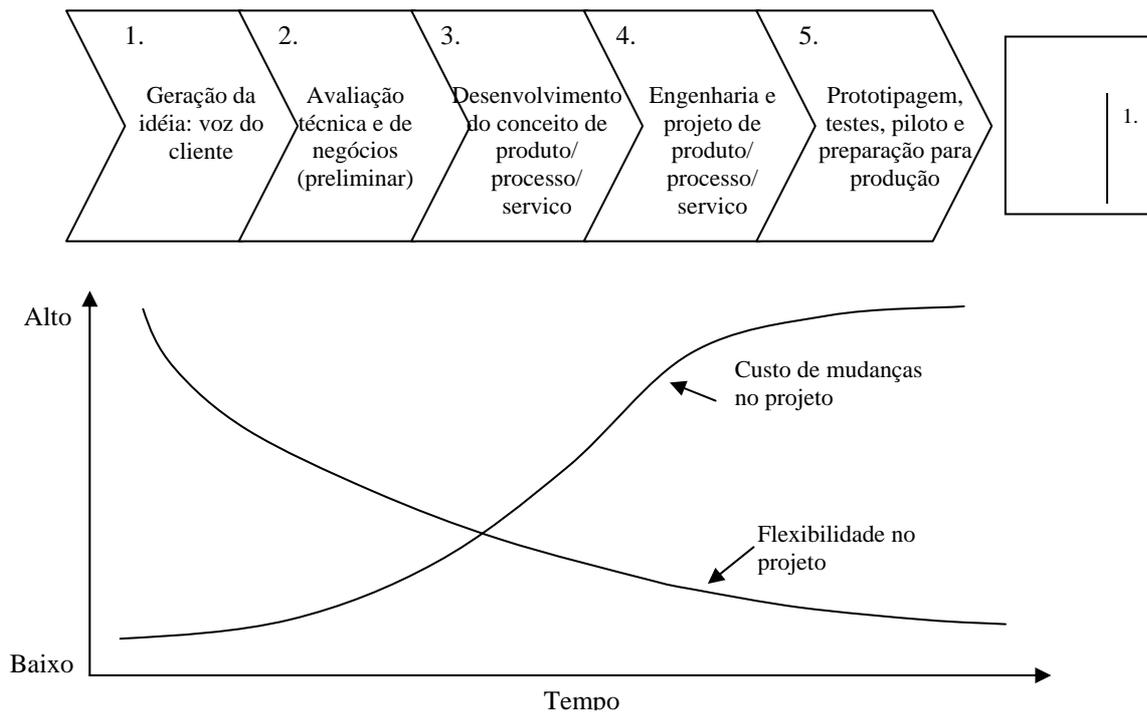


Figura 11 – Evolução dos custos e da flexibilidade ao longo dos estágios de desenvolvimento de produtos
 Fonte: (Monczka *et al.*, 1999)

4.5 A importância da flexibilidade na cadeia de suprimentos

Lau (1996, p. 11) define flexibilidade estratégica como sendo a “habilidade da empresa em responder às incertezas por meio de ajustes em seus objetivos com o suporte de seus conhecimentos e capacitações superiores”. Lau (1996) argumenta que atingir com sucesso a ‘flexibilidade estratégica’ requer uma redefinição das funções organizacionais tradicionais, entre elas os relacionamentos com fornecedores e clientes. Duclos *et al.* (2003) também considera essa visão estendida para as dimensões da flexibilidade ao longo da cadeia de suprimentos, sugerindo que a flexibilidade está associada às relações entre plantas de manufatura (isto é, às relações entre membros da cadeia de suprimentos), como sugere a Figura 12. Essa visão não se resume apenas às capacitações em manufatura, mas a todas as capacitações das plantas.

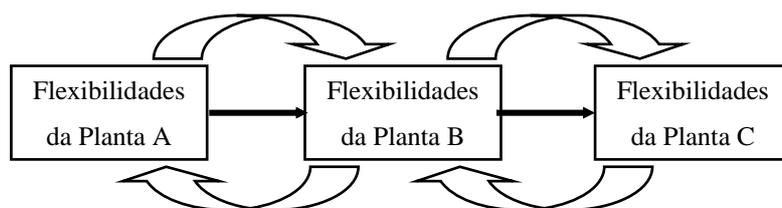


Figura 12 - A flexibilidade associada às relações entre plantas de manufatura

Considerando as relações produtor-fornecedor, essa nova abordagem demanda iniciativas mais flexíveis e apoia-se em uma visão de “relacionamentos próximos” entre produtores e fornecedores, a qual pode influenciar diversos aspectos da estratégia das empresas; entre elas a flexibilidade de manufatura. Viraney (1996) define um relacionamento próximo como “um relacionamento mútuo e continuado entre o produtor e seus fornecedores, envolvendo comprometimento de ambos os lados por período prolongado de tempo” (p. 35). Viraney argumenta ainda que este tipo de relacionamento é caracterizado por boa comunicação, coordenação e cooperação entre produtor e seus fornecedores.

A importância da flexibilidade dentro da cadeia de suprimentos é enfatizada por Duclos *et al.* (2003), enquanto fazem referência ao conceito emergente de ‘flexibilidade da cadeia de suprimentos’. Eles identificaram seis componentes desse tipo de flexibilidade: (1) flexibilidade do sistema de operações (tanto manufatura, quanto serviços); (2) flexibilidade de mercado; (3) flexibilidade logística; (4) flexibilidade de suprimento; (5) flexibilidade organizacional; e (6) flexibilidade dos sistemas de informação. De acordo com Duclos *et al.*, essa visão de flexibilidade da cadeia de suprimentos incorpora as flexibilidades intra e inter-firma e considera que os componentes da flexibilidade intra-firma geralmente podem se repetir em cada nó da cadeia de suprimentos.

A cadeia de suprimentos (tanto a montante quanto a jusante) deve ser considerada como parte da visão estratégica da flexibilidade da empresa. Foram encontrados diversos trabalhos que analisam ou consideram a flexibilidade além das fronteiras das empresas. Por exemplo, a consideração do papel dos membros da cadeia de suprimentos na flexibilidade das empresas pode ser encontrada nos estudos de Duclos *et al.* (2003), Das (2001), Suarez *et al.* (1995, 1996), Olhager (1993), Pérez & Sánchez (2001), Viraney (1996), Koste (1999) e Narasimhan & Das

(1999, 2000). Embora o estudo das relações na cadeia de suprimentos ganhe importância em pesquisas, a análise da influência do relacionamento produtor-fornecedor ainda não foi amplamente tratada quanto aos seus efeitos sobre as dimensões da flexibilidade, com impactos sobre o desempenho da manufatura. Essa análise é sugerida nesta tese.

4.6

Relacionamentos na cadeia de suprimentos e as dimensões da flexibilidade de manufatura

Viraney (1996) utilizou dados de 23 empresas da indústria eletrônica e de telecomunicações do Canadá para analisar os relacionamentos próximos entre produtores e fornecedores em função de quatro dimensões (ou práticas gerenciais): (1) compartilhamento de informações; (2) desenvolvimento conjunto de produtos; (3) programas conjuntos de treinamento; e, (4) programas de qualidade e melhoria contínua. Embora tenha usado uma amostra pequena para sua análise estatística, Viraney, em seu estudo, destaca a importância dos relacionamentos próximos para a melhoria do nível de flexibilidade de manufatura. Por exemplo, ele encontrou um impacto positivo dessas quatro práticas sobre as cinco dimensões de flexibilidade estudadas – *mix*, mudança entre produtos (*changeover*), modificação, volume e entrega. Além disso, em seu estudo, demonstrou que os relacionamentos próximos caracterizados por um alto grau de compartilhamento de informações e a presença de programas de qualidade e melhoria contínua têm um forte efeito positivo sobre a flexibilidade de manufatura das empresas.

Suarez *et al.* (1995, 1996) investigaram as correlações entre relacionamentos produtor-fornecedor/subcontratado e a operacionalização da flexibilidade. Eles confirmaram a consideração inicial de que um relacionamento próximo com fornecedores e subcontratados influencia positivamente a flexibilidade dos produtores nas dimensões de *mix*, volume e novos produtos.

Em um estudo empírico, Narasimhan & Das (1999, 2000) examinaram a relação entre práticas de fornecimento (*sourcing practices*) e flexibilidade, tendo encontrado um relacionamento positivo entre esses dois elementos. Seu estudo

considerou quatro práticas distintas de fornecimento relacionadas ao desenvolvimento de flexibilidade de manufatura. Tais práticas são: (1) garantia das capacitações de modificação de seus fornecedores; (2) garantia de responsividade dos fornecedores; (3) envolvimento dos fornecedores no desenvolvimento de produtos; e, (4) integração das aquisições (compras). Também, eles focaram três dimensões externas da flexibilidade – *mix*, entrega e modificação. Entre suas descobertas, eles sugerem que práticas de fornecimento específicas podem ser usadas para desenvolver dimensões específicas de flexibilidade para que se atinjam vantagem competitiva baseada em agilidade. Em especial, eles descobriram que o envolvimento dos fornecedores no desenvolvimento de produtos e sua responsividade em lidar com mudanças têm um efeito positivo sobre as flexibilidades de entrega e volume. Uma sugestão que eles fizeram objetivando assegurar os benefícios oriundos do envolvimento dos fornecedores foi que os produtores devem desenvolver relacionamentos de longo-prazo com seus principais fornecedores (fornecedores-chave), focando em fatores comportamentais e econômicos, tais como: confiança, satisfação, comprometimento, intercâmbio de informações, especificidade de ativos, e solução conjunta de problemas com a base de fornecedores.

O trabalho de Jack & Raturi (2002) também dá suporte a uma influência positiva sobre a flexibilidade de volume para empresas que utilizam práticas de gerenciamento da cadeia de suprimentos, tais como relacionamentos com fornecedores em função de terceirização (*outsourcing*), redes de distribuição e fornecimento, e alianças estratégicas.

Em um estudo mais recente, Das (2001) investigou o que ele chamou de ‘competências em aquisições’ (*purchasing competence*) como um *portfolio* de categorias de práticas de aquisições, incluindo: componentes (*parts building*), desenvolvimento de relacionamento produtor-fornecedor, auditoria da capacitação de fornecedores e integração de aquisições. Baseado em suas descobertas, ele sugere que os elementos das competências em aquisições têm uma influência positiva sobre as dimensões de flexibilidade de *mix* e novos produtos.

5 Projeto de pesquisa para o estudo empírico

O projeto de pesquisa “é a seqüência lógica que conecta os dados empíricos às questões de pesquisa iniciais do estudo e, em última análise, às suas conclusões” (Yin, 2001, p. 41). Segundo Yin (2001), existem cinco componentes importantes em um projeto de pesquisa: (1) as questões de pesquisa, (2) as proposições de pesquisa, (3) a unidade de análise, (4) a lógica que une os dados às proposições e (5) os critérios para se interpretar as descobertas. Esses componentes são inseridos implícita ou explicitamente neste projeto de pesquisa, como se vê a seguir.

5.1 Questões de pesquisa

O levantamento bibliográfico representa um elemento essencial e de fundamentação para o levantamento e análise de dados empíricos. Desse modo, a discussão teórica atende uma parte importante do objetivo geral desta tese. O desenvolvimento das questões de pesquisa abaixo é especificamente relativo ao estudo empírico, pois compõe a parte descritiva da tese.

Sendo assim, com base nas definições de um *portfolio* de relacionamentos produtor-fornecedor, suas relações potenciais com os aspectos de relacionamentos na cadeia de suprimentos e seus impactos sobre a flexibilidade de manufatura e desempenho da manufatura, o estudo empírico busca respostas para as seguintes questões:

- (1) Como se caracterizam os relacionamentos produtor-fornecedor quanto aos aspectos de confiança/comprometimento, compartilhamento de informações, desenvolvimento de fornecedores e desenvolvimento conjunto de produtos nas empresas estudadas?

- (2) Como se dão os impactos dos aspectos de relacionamento produtor-fornecedor sobre a flexibilidade de manufatura e o desempenho da manufatura nas empresas estudadas?

5.2

Desenvolvimento do modelo conceitual

O *portfolio* de Bensaou (1999) é referencial para este estudo, no que diz respeito aos perfis de “relações de mercado” e de “parceria estratégica”. Na prática, os relacionamentos entre produtores e fornecedores estão em um contínuo entre esses dois perfis extremos. A partir desse ponto de vista, os relacionamentos produtor-fornecedor podem ser analisados considerando-se as características dos relacionamentos produtor-fornecedor apresentadas pelas empresas e seus impactos sobre a flexibilidade e o desempenho da manufatura.

Para definir um modelo de análise para os relacionamentos produtor-fornecedor e a flexibilidade de manufatura, considerou-se o efeito moderador do tipo de relacionamento produtor-fornecedor. Este modelo é apresentado na Figura 13. Segundo Sharma *et al.* (1981), uma variável moderadora pode ser definida como sendo aquela que sistematicamente modifica a forma e/ou a intensidade (força) do relacionamento entre uma variável independente (variável predecessora) e uma variável dependente (variável de critério). Conceitualmente, no modelo da Figura 13, o tipo de relacionamento produtor-fornecedor exerce a função de moderador dos efeitos dos aspectos desse relacionamento sobre a flexibilidade de manufatura. Tal moderação dá-se na intensidade dos efeitos dos aspectos de relacionamento produtor-fornecedor sobre a melhoria (incremento) dos níveis de flexibilidade de manufatura, ou seja, as características do tipo de relacionamento produtor-fornecedor interferem diretamente na forma como a flexibilidade de manufatura é desenvolvida e utilizada na empresa. Por hipótese, pode-se considerar que quanto mais próximos os relacionamentos produtor-fornecedor, mais intensos seriam os benefícios gerados por esse relacionamento. Em uma abordagem estendida, o modelo prevê a incidência dos efeitos indiretos dessa moderação sobre o desempenho da manufatura, via flexibilidade de manufatura.

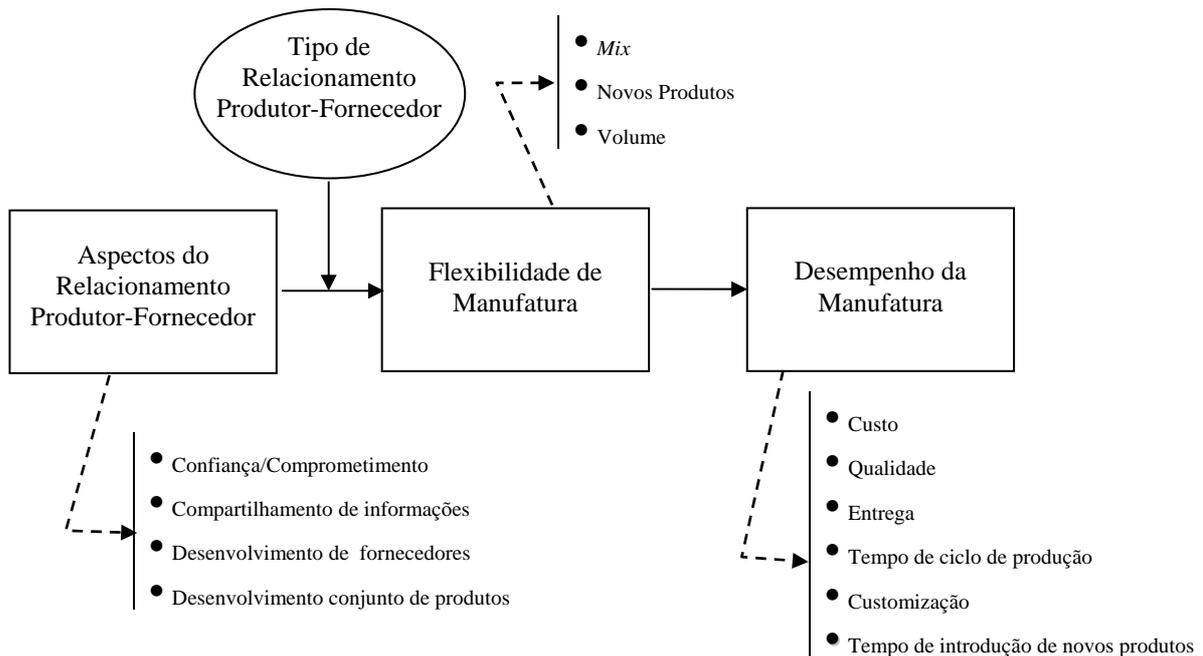


Figura 13 – Modelo de análise para os relacionamentos produtor-fornecedor e a flexibilidade de manufatura

Considera-se que, em termos de vantagem competitiva, o grupo principal de dimensões da flexibilidade a ser inserido em uma estratégia de manufatura é aquele que, normalmente, é mais bem percebido pelos clientes, isto é, as flexibilidades externas (nível de planta), como as flexibilidades de *mix*, novos produtos e volume. Desse modo, espera-se que as flexibilidades externas sejam mais afetadas pelos aspectos de relacionamento produtor-fornecedor, em função das dimensões externas de flexibilidade estarem diretamente relacionadas com a competitividade da empresa (Chang, 2003). As dimensões internas de flexibilidade continuam sendo importantes, mas vistas como suporte às dimensões externas de flexibilidade.

Neste estudo foram consideradas as flexibilidades externas de *mix*, novos produtos e volume. As dimensões internas foram excluídas por ser o relacionamento produtor-fornecedor o foco de análise. Ainda, considerando-se que a flexibilidade real é o principal conceito utilizado em pesquisas empíricas (Koste, 1999), esta proposta de tese também prevê essa abordagem.

Outra importante definição para a pesquisa empírica foi a unidade de análise. Segundo Yin (2001), a unidade de análise relaciona-se com a própria estruturação das questões iniciais de pesquisa. Considerando-se o foco nos relacionamentos produtor-fornecedor, e o papel da flexibilidade externa na definição da posição competitiva das empresas, a unidade de análise deste estudo é o próprio relacionamento produtor-fornecedor.

5.3

Proposições gerais de pesquisa: visualizando o papel moderador do tipo de relacionamento produtor-fornecedor

Com base na revisão bibliográfica desenvolvida, considera-se que a utilização de práticas e estratégias referentes aos aspectos de relacionamento produtor-fornecedor por parte do produtor ocorre com maior intensidade e frequência à medida que o relacionamento evolui de “relações de mercado” - RM para “parceria estratégica” - PE (Figura 14).

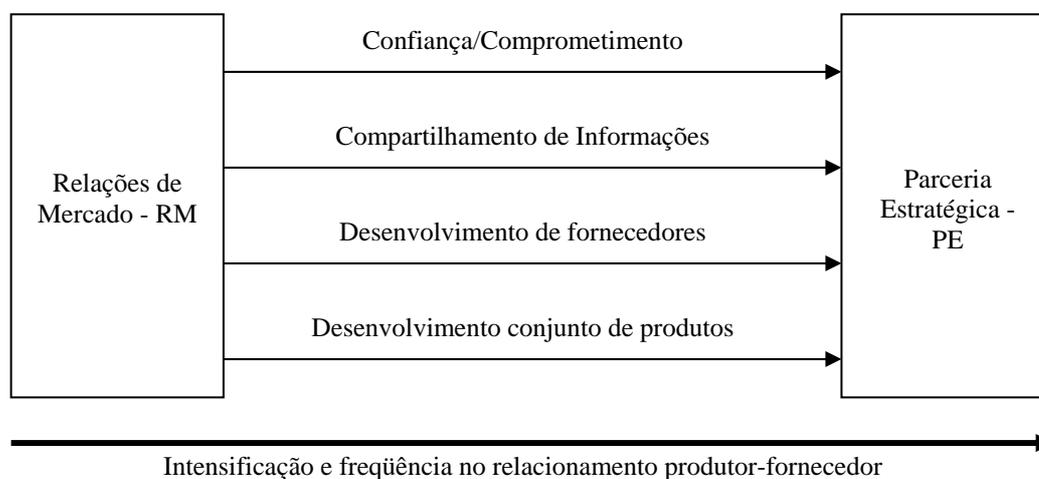


Figura 14 – Aspectos de relacionamento na cadeia de suprimentos e os tipos de relacionamento produtor-fornecedor

Ainda, considera-se que, por hipótese, a utilização das práticas e estratégias relativas aos aspectos de relacionamento produtor-fornecedor terão seus melhores efeitos à medida que o produtor busque os relacionamentos do tipo PE. O Quadro 12 sugere a intensificação dos efeitos positivos dos aspectos de relacionamento produtor-fornecedor sobre as três dimensões externas da flexibilidade de

manufatura consideradas neste estudo, em função do tipo de relacionamento produtor-fornecedor⁶.

Quadro 12 – Aspectos de relacionamento na cadeia de suprimentos e as dimensões externas da flexibilidade de manufatura

Aspectos de Relacionamento na Cadeia de Suprimentos	Dimensões externas da flexibilidade de manufatura		
	Mix	Novos produtos	Volume
Confiança/ Comprometimento	RM → PE	RM → PE	RM → PE
Compartilhamento de Informações	RM → PE	RM → PE	RM → PE
Desenvolvimento de fornecedores	RM → PE	RM → PE	RM → PE
Desenvolvimento conjunto de produtos	RM → PE	RM → PE	RM → PE

→ Sentido da intensificação dos efeitos positivos

RM – Relações de Mercado

PE – Parceria Estratégica

5.4 Definição de itens de medição

Para descrever os perfis contextuais das empresas, em função do tipo de relacionamento produtor-fornecedor, utilizam-se medidas adaptadas do trabalho de Bensaou (1999). Essas medidas abordam três grupos de fatores contextuais: características do produto, características do mercado e características dos fornecedores. O Quadro 13 apresenta os principais itens de medição para o perfil contextual das empresas.

⁶ O sentido da intensificação dos efeitos positivos dos aspectos de relacionamento produtor-fornecedor apresentados no Quadro 12 representa uma visão simplificada da moderação do tipo de relacionamento produtor-fornecedor sobre as flexibilidades de manufatura. Tratam-se de proposições baseadas na revisão da literatura sobre os relacionamentos produtor-fornecedor, contida no Capítulo 4. Portanto, não seria convenientemente aplicável a generalização dessa convenção a todo contexto de relacionamentos na cadeia de suprimentos sem o rigor de uma investigação abrangente inter-indústrias. Contudo, pode-se considerar plausível a sua adoção neste estudo, por se tratar de uma abordagem exploratória e descritiva, em sua essência.

Quadro 13 – Itens de referência do perfil contextual dos relacionamentos produtor-fornecedor

Características do Produto	
PP1	Nível de maturidade tecnológica
PP2	Número de produtos baseados em novas tecnologias desenvolvidas pelo fornecedor
PP3	Nível de customização requerida para os produtos finais
PP4	Nível de proximidade das características dos produtos às competências centrais dos fornecedores
PP5	Nível de ajustes mútuos (produtor-fornecedor) necessários para os processos-chave
PP6	Frequência de inovações em tecnologia, produto ou processo
PP7	Frequência de mudanças no projeto de produto
PP8	Nível de complexidade do processo produtivo
Caraterísticas de Mercado	
M1	Estabilidade de mercado (demanda)
M2	Taxa de crescimento do mercado
M3	Concentração de mercado
M4	Competitividade no mercado
M5	Necessidade do produtor em manter capacitações internas específicas
Características dos Fornecedores	
PF1	Nível de tecnologia proprietária dos fornecedores
PF2	Número de fornecedores estabelecidos no mercado
PF3	Poder de barganha dos fornecedores
PF4	Nível de dependência tecnológica e técnica do produtor em relação aos seus fornecedores
PF5	Nível de custos de transição para mudar para um outro fornecedor
PF6	Nível de atividade dos fornecedores em P&D
PF7	Nível de capacitações e habilidades dos fornecedores (projeto, engenharia e manufatura)
PF8	Capacidade financeira dos fornecedores

Foram obtidos os itens de medição para as três dimensões externas da flexibilidade de manufatura a serem abordadas neste estudo: *mix*, novos produtos e volume. Para avaliar essas dimensões foram utilizadas diversas das medidas propostas por Koste (1999) e Koste *et al.* (2004). Estas escalas representam a proposta de conjunto de medição mais completa encontrada na literatura, e podem ser utilizadas para os propósitos deste estudo empírico. Para complementar os itens de medição para a flexibilidade de volume, não abordadas por Koste *et al.* (2004), foi utilizada uma composição de escalas propostas por Jack & Raturi (2002), Sethi & Sethi (1990), Gerwin (1993) e Koste (1999). Considerou-se, ainda, a utilização dos fatores de ‘escopo’ e ‘atingimento’, propostos por Koste *et al.* (2004), para descrever as dimensões da flexibilidade nas empresas e comparar seus níveis de repostas flexíveis. Por questão de conveniência de espaço no corpo do texto, esses itens de medição podem ser vistos no questionário contido no Anexo.

Para avaliar o desempenho da manufatura, são utilizadas escalas essencialmente qualitativas (indiretas). Diversos estudos têm utilizado medidas indiretas como uma escala alternativa para avaliar o desempenho da manufatura, como nos trabalhos de Narasimhan *et al.* (2004), Narasimhan (2001), Das (2001), Pagell & Krause (2004). A utilização de escalas indiretas visa contornar eventuais dificuldades de obtenção de medidas diretas – como as econômicas – e para permitir uma visão geral do desempenho da manufatura. Este estudo considera medidas generalizadas extraídas do trabalho de Das (2001), as quais foram adaptadas de pesquisas anteriores. Essas medidas estão associadas com custo, qualidade, entrega, tempo de ciclo de produção, customização, ‘responsividade’ e tempo de introdução de novos produtos, relativamente aos objetivos internos e à competição direta. Os itens de medição para o desempenho da manufatura são mostrados no Quadro 14.

Quadro 14 – Itens de referência para o desempenho da manufatura

Extensão na qual a planta tem sido capaz de atingir seus objetivos de desempenho na redução dos custos de produção
Redução no número de defeitos/produto
Redução no tempo de introdução de novos produtos
Tempo de entrega
Resposta às solicitações dos clientes por customização (personalização) de produtos

A caracterização dos aspectos de relacionamento produtor-fornecedor tem por base a adaptação de diversas escalas desenvolvidas em pesquisas anteriores. Desse modo, para o aspecto de *confiança/comprometimento*, tomou-se como referencial os trabalhos de Krause (1999), Johnston (2004), Gao *et al.* (2005), Dyer & Chu (2000), Prahinski & Benton (2004) para o desenvolvimento de medidas adaptadas, conforme o Quadro 15. Para o aspecto de *compartilhamento de informações*, utilizaram-se medidas adaptadas de Krause (1999), Krause & Ellram (1997), como pode ser visto no Quadro 16. Já para o aspecto de *desenvolvimento de fornecedores*, os itens de medição foram extraídos e adaptados dos trabalhos de Krause (1999), Krause & Ellram (1997) e Krause *et al.* (1998) e são apresentados no Quadro 17. Por fim, o aspecto de *desenvolvimento conjunto de produtos* tem por base de definição de seus itens de medição a adaptação das escalas

desenvolvidas por Hartley *et al.* (1997), Ragatz *et al.* (1997) e Primo & Amundson (2002), conforme mostrado no Quadro 18.

Quadro 15 – Itens de referência dos aspectos de relacionamento produtor-fornecedor: confiança/comprometimento

CC1	Nível de investimentos em melhoria dos processos por parte dos fornecedores para atendimento de necessidades específicas do produtor
CC2	Nível de expectativa do produtor em visualizar o relacionamento como sendo de longo-prazo
CC3	Nível de expectativa por parte do fornecedor quanto ao tratamento sem oportunismo por parte do produtor
CC4	Nível de tratamento conjunto (produtor + fornecedor) dos problemas que surgem inerentes ao relacionamento (atividades de negócios)
CC5	Nível de planejamento conjunto quanto aos negócios futuros em função do relacionamento
CC6	Nível de expectativa do produtor quanto aos investimentos específicos do fornecedor (tangíveis e intangíveis) para atender as suas necessidades
CC7	Nível de confiança do produtor quanto a capacidade do fornecedor em oferecer produtos e serviços de qualidade

Quadro 16 – Itens de referência dos aspectos de relacionamento produtor-fornecedor: compartilhamento de informações

CI1	Ocorrência do compartilhamento de informações com os fornecedores
CI2	Liberação de qualquer informação que possa potencialmente melhorar os processos do fornecedor
CI3	Compartilhamento de informações proprietárias com os fornecedores
CI4	Frequência do compartilhamento de informações com os fornecedores
CI5	Tipos de informações compartilhadas:
	- estrutura de custos de produção
	- especificações técnicas
	- <i>status</i> de processo
	- disponibilidade de recursos
	- tecnologias proprietárias
	- tecnologias não-proprietárias
	- <i>status</i> de desempenho
CI6	Tecnologia de informação e estratégias utilizadas:
	- EDI
	- ERP
	- MRP
	- JIS/JIT/Kanban
	- Intranet
	- Internet
	- Telefone/Fax/Rádio
	- Comitês/grupos de discussão

Quadro 17 – Itens de referência dos aspectos de relacionamento produtor-fornecedor:
desenvolvimento de fornecedores

DF1	Visualização do fornecedor como uma extensão dos negócios
DF2	Geração de competição entre os fornecedores
DF3	Uso de avaliações informais/formais do desempenho dos fornecedores
DF4	Fornecimento de <i>feedback</i> aos fornecedores sobre os resultados das avaliações informais/formais
DF5	Uso de programas de certificação para qualidade dos fornecedores
DF6	Promessas de benefícios para negócios atuais, como aumento de volume de pedidos, ou benefícios futuros, como consideração para novos negócios, caso o fornecedor melhore o desempenho
DF7	Visitas técnicas do produtor para ajudar na melhoria de desempenho do fornecedor
DF8	Visitas técnicas do fornecedor na planta do produtor para conhecer o processo produtivo e como os seus produtos são utilizados pelo produtor
DF9	Reconhecimento do desempenho do fornecedor em forma de premiações
DF10	Investimentos diretos no treinamento/educação do pessoal do fornecedor
DF11	Investimentos diretos no fornecedor para melhoria do processo produtivo
DF12	Investimentos por parte do fornecedor no treinamento/educação de seu pessoal para dar suporte aos programas de desenvolvimento do produtor
DF13	Nível de predisposição do produtor para dar assistência aos seus fornecedores quando necessário
DF14	Nível de impacto dos produtos/serviços oferecidos pelo fornecedor sobre a posição competitiva do produtor no longo-prazo

Quadro 18 – Itens de referência dos aspectos de relacionamento produtor-fornecedor:
desenvolvimento conjunto de produtos

DP1	Ocorrência de um processo definido de desenvolvimento de produtos na empresa
DP2	Frequência na qual os fornecedores colaboram com no processo de projeto de produto
DP3	Extensão da responsabilidade do fornecedor no processo de projeto de produto
	- componentes
	- subsistemas
DP4	Momento da integração do fornecedor no processo de projeto de produtos:
	- conceito
	- desenvolvimento
	- engenharia
	- produção
DP5	Métodos/técnicas (ou tecnologias de informação) utilizadas no projeto de produtos:
	- EDI
	- Encontros/visitas técnicas
	- CAD/CAM
	- Telefone/fax
	- Internet
	- QFD
DP6	Tipos de informação compartilhadas no processo de projeto de produtos:
	- Especificações técnicas
	- Informações de mercado
	- Custos de produção
	- Capacitação técnica de processo para produção
	- Projeto de produto (componentes, subsistemas ou produto completo)
	- Relatórios de acompanhamento de projetos
	- Sugestões técnicas e de melhoria do fornecedor
	- Capacidade de produção
	- Pesquisa de novas tecnologias

DP7	Principais dificuldades na integração do fornecedor no projeto de produtos:
	- Falta de habilidade técnica do fornecedor
	- Grau de inovação dos produtos
	- Falta de capacitação tecnológica do fornecedor
DP8	Principais facilitadores na integração do fornecedor no projeto de produtos:
	- Capacidade técnica do fornecedor
	- Envolvimento em projetos anteriores
	- Nível de complexidade tecnológica do projeto
	- Tempo de relacionamento com o fornecedor
	- Capacidade financeira do fornecedor
	- Grau elevado de incerteza ou inovação do projeto
	- Necessidade de estabelecer parcerias durante o projeto

5.5 Metodologia de coleta de dados

Com base nos itens de medição definidos anteriormente, foi elaborado um questionário para a coleta de dados. Tal questionário é apresentado no Anexo. Foram utilizadas questões assertivas para as quais os entrevistados poderiam registrar suas percepções por meio de escalas tipo Likert, com três ou cinco pontos, dependendo do tipo de questão. Além disso, algumas questões foram definidas para respostas de ‘sim’ ou ‘não’ quanto a sua ocorrência na empresa, sendo eventualmente solicitados comentários sobre as respostas. Também foram introduzidas questões abertas para que o entrevistado expusesse sua percepção geral quanto ao item específico do questionário. Com o propósito de contextualizar as respostas do questionário à realidade das empresas, foram realizadas visitas técnicas percorrendo as instalações de cada planta.

Para a coleta de dados, foram selecionadas quatro empresas de manufatura, denominadas de EMPRESA A, EMPRESA B, EMPRESA C e EMPRESA D, por conveniência de sigilo. A escolha dessas empresas foi feita, primeiramente, a partir de indicações de um Professor especialista e de um Coordenador de Projetos do SEBRAE/RJ, que mencionaram um total de nove empresas potenciais para o estudo situadas no Estado do Rio de Janeiro, representativas nos respectivos setores que atuam. Desse conjunto potencial, foi possível a inclusão das quatro empresas mencionadas acima para a composição da amostra, sendo as demais excluídas em virtude de dificuldades no agendamento das visitas. A delimitação da região geográfica foi necessária em função de aspectos logísticos, considerando

a necessidade de o autor visitar as instalações da planta onde cada entrevistado atuasse.

Considerando que não haveria pré-teste para o questionário, e sim ajustes com base em opiniões do próprio pesquisador e discussões com seu orientador, a presença do autor no momento em que os entrevistados responderiam ao questionário foi considerada determinante para a garantia da qualidade dos dados coletados, de modo a evitar possíveis desvios conceituais ou de homogeneidade nas respostas. Além disso, a construção do questionário teve como referencial itens de medição já testados na composição de outros instrumentos de pesquisa (conforme descrito no item 5.4), o que garante a validade e a confiabilidade das escalas utilizadas.

A coleta de dados teve por base a aplicação do questionário a informantes-chave em cada empresa (Kumar *et al.*, 1993). Considerou-se como informantes-chave aquelas pessoas detentoras de informações detalhadas sobre o processo produtivo e sobre as principais diretrizes estratégicas da empresa quanto aos relacionamentos com os principais fornecedores. Desse modo, foram entrevistados Diretores, Coordenadores e Gerentes de Produção, tendo sido indicado 1 (um) informante-chave em cada empresa para responder ao questionário, como mostrado no Quadro 19.

Quadro 19 – Informantes-chave nas empresas estudadas

EMPRESA	INFORMANTE-CHAVE
A	Gerente Industrial
B	Coordenador de Produção
C	Gerente de Produção
D	Diretora Industrial

6 Descrição dos casos da pesquisa empírica

Neste Capítulo são apresentados os 04 (quatro) estudos de casos em empresas que foram envolvidas na pesquisa empírica. Por questão de sigilo, não são mencionados os nomes das empresas, sendo elas referenciadas apenas como EMPRESA A, EMPRESA B, EMPRESA C e EMPRESA D. A descrição dos casos é feita com base nas informações prestadas pelos entrevistados e outras informações extraídas de documentos de divulgação e sites oficiais das empresas, além de constatações feitas pelo autor durante as visitas técnicas às suas instalações.

6.1 Estudo de caso – EMPRESA A

A EMPRESA A faz parte de uma rede de plantas pertencente a uma empresa multinacional com atuação em mais de 30 países. A multinacional é uma empresa líder no mercado de prestação de serviços de manufatura e remanufatura de eletrônicos, auxiliando seus clientes em atividades de projeto, montagem e serviços (como pós-venda e testes de laboratório), a partir de sua rede integrada de plantas.

A EMPRESA A surgiu da reestruturação de uma grande empresa internacional que redefiniu seus negócios. Houve um processo de transição que acompanhou a mudança e reestruturação da empresa. Na prática, houve um desmembramento da empresa mãe e a definição de uma nova empresa que agregou a unidade industrial. Os processos produtivos foram redefinidos para atender a diversos clientes e não mais a um cliente único, como fazia anteriormente.

O processo produtivo da Empresa, seja na manufatura, seja na remanufatura, é lento. Constitui um processo quase “artesanal”, muito em função da complexidade

e necessidade de serviços de reparo em produtos atendidos pela sua rede de pós-venda.

Uma característica importante da EMPRESA A é que ela opera por meio de contrato de prestação de serviços de manufatura, conhecido como “Manufatura por Contrato”. Nesse tipo de contrato ocorre a terceirização dos processos produtivos por parte dos clientes, sendo que as empresas terceirizadas assumem um papel simultâneo de produtoras e fornecedoras dos produtos dos seus clientes, ou seja, produzem os produtos desenvolvidos pelos próprios clientes e os entregam como produtos acabados ou semi-acabados.

6.1.1

Caracterização dos principais produtos, mercado e fornecedores da EMPRESA A

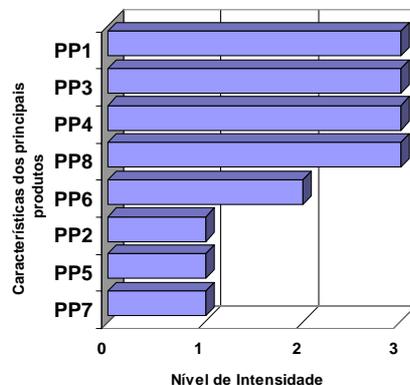
Faz-se, a seguir, a descrição do perfil contextual inerente aos relacionamentos da EMPRESA A com seus fornecedores. Trata-se de relatar como a EMPRESA A está caracterizada relativamente a seus principais produtos, mercado e principais fornecedores. As informações foram extraídas da entrevista com o seu Gerente Industrial e são apresentadas nas Figuras 15, 16 e 17, respectivamente, a partir da seguinte escala para o nível de intensidade indicado pelo entrevistado para cada característica: 1-Baixo, 2-Moderado e 3-Alto.

Na caracterização dos principais produtos da EMPRESA A (Figura 15), destaca-se:

Dentre os principais produtos da EMPRESA A, destacam-se copiadoras, impressoras, placas de circuito impresso e conjuntos eletro-mecânicos que constituem uma faixa bastante ampla de produtos que chega a milhares de itens, em função do desdobramento dos produtos em componentes.

Trata-se de produtos com ciclos de vida que já estão no estágio de maturidade em relação ao nível de desenvolvimento da tecnologia. Essa característica de maturidade exige um grau moderado de inovação radical em tecnologia, produto

ou processo, ocorrendo, deste modo, na maioria das vezes, melhorias contínuas e incrementais nos produtos ou processos.



Características dos principais produtos	
PP1	Nível de maturidade tecnológica
PP3	Nível de customização requerida para os produtos finais
PP4	Nível de proximidade das características dos produtos às competências dos fornecedores
PP8	Nível de complexidade do processo produtivo
PP6	Frequência de inovações em tecnologia, produto ou processo
PP2	Frequência de produtos baseados em tecnologias desenvolvidas pelo fornecedor
PP5	Nível de ajustes mútuos (produtor-fornecedor) necessários para o processo de produção
PP7	Frequência de mudanças no projeto de produto

Figura 15 – Intensidade das características dos principais produtos da EMPRESA A

Embora a os produtos EMPRESA A sejam de alta tecnologia, eles têm pouca base tecnológica desenvolvida diretamente por seus fornecedores, pois esses são fornecedores de insumos em geral. Trata-se de produtos de precisão com tolerâncias muito estreitas, exigindo seletividade de fornecedores em função, principalmente, da alta precisão necessária aos produtos finais. Desse modo, as características dos produtos estão bastante próximas das competências centrais desses fornecedores, sendo baixo o nível de ajustes mútuos entre a EMPRESA A e seus fornecedores necessários na definição do processo de produção de seus principais produtos, ou seja, não há necessidade de ajustes para inserir o que é fornecido no processo produtivo.

Outra característica importante na definição dos principais produtos da EMPRESA A é a elevada customização presente em seu processo produtivo. Por lidar com uma ampla variedade de produtos e clientes diversificados, a EMPRESA A apresenta uma elevada capacidade de personalização de seus

produtos manufaturados, em virtude das especificações técnicas e características específicas dos produtos.

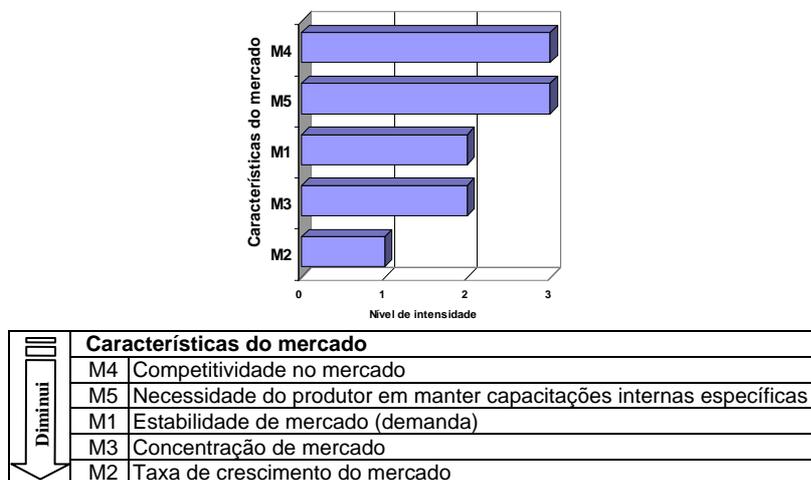


Figura 16 – Intensidade das características do mercado da EMPRESA A

Na caracterização do mercado da EMPRESA A (Figura 16), destaca-se:

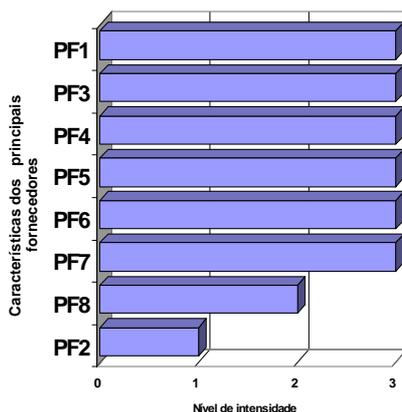
A EMPRESA A atua tanto no mercado nacional quanto no internacional. Dentre as características apresentadas na Figura 16, destaca-se a elevada competitividade de seu mercado, forçando a empresa a manter fortes capacitações internas para assegurar mercado diante dos demais concorrentes estabelecidos.

O relacionamento da EMPRESA A com seus clientes tem algumas características que são únicas. Isto é, são comuns ao mercado que ela atua, mas únicas em relação a todos os demais mercados em geral, principalmente em função da singularidade do mercado ao assumir a manufatura do cliente. Os contratos de manufatura possuem cláusulas protetivas. Por exemplo, na compra de material baseada nas previsões de demanda dos clientes, caso essas previsões não se confirmem para o cliente, ele é obrigado a adquirir os itens mantidos em estoque.

Segundo o entrevistado, para o mercado da EMPRESA A, as margens de lucro são pequenas, muito em função da competição acirrada. Em contrapartida, não existem gastos com divulgação de produtos e mídia em geral. Por isso, os

contratos de manufatura são muito bem definidos, justamente para proteger ambos os lados, principalmente em função desta margem estreita de lucros.

Na caracterização dos principais fornecedores da EMPRESA A (Figura 17), destaca-se:



Características dos principais fornecedores	
PF1	Nível de tecnologia proprietária dos fornecedores
PF3	Poder de barganha dos fornecedores
PF4	Dependência tecnológica e técnica da empresa em relação aos principais fornecedores
PF5	Custos de transição para mudar para um outro fornecedor
PF6	Nível de atividade dos fornecedores em pesquisa e desenvolvimento (P&D)
PF7	Nível de capacitações e habilidades dos fornecedores (projeto, engenharia, manufatura)
PF8	Capacidade financeira dos fornecedores
PF2	Número de fornecedores estabelecidos no mercado

Figura 17 – Intensidade das características dos principais fornecedores da EMPRESA A

Os principais fornecedores da EMPRESA A atuam com abrangência internacional no fornecimento de insumos e componentes em geral. Trata-se de fornecedores com elevado nível de capacitação e habilidades técnicas e capacidade de investimentos em desenvolvimento de tecnologia proprietária, o que gera uma alta dependência tecnológica da EMPRESA A em relação a esses fornecedores. Essa dependência, aliada a baixo número de fornecedores estabelecidos no mercado, sem dúvida, implica riscos e custos altíssimos na definição de uma eventual mudança de um fornecedor para outro.

6.2 Estudo de caso – EMPRESA B

A EMPRESA B é uma montadora de automóveis que faz parte de uma rede de plantas com sede na Europa, composta de 15 plantas de montagem de veículos e outras 15 plantas de produção de componentes (motores, caixas de marchas, suspensão etc.). A planta visitada da EMPRESA B possui capacidade de produção de até 100.000 veículos por ano. Atualmente, essa planta opera com um *mix* de quatro veículos, distribuídos entre modelos luxo e modelos populares. A produção total da planta em 2004 foi de 65.500 veículos. Ainda em 2004, o grupo do qual a EMPRESA B faz parte produziu 3.375.000 veículos.

Além da montagem dos veículos, a planta da EMPRESA B também produz diversos modelos de motores que equipam seus veículos, para atender as plantas do grupo que estão estabelecidas nos países do Mercosul. A produção capacidade de produção total é de 90.000 unidades ao ano.

Na planta industrial visitada da EMPRESA B, o sistema produtivo é composto por quatro unidades: soldagem, pintura, montagem e produção de motores. Além disso, a EMPRESA B integra à sua planta um parque tecnológico dedicado a fornecedores.

Um aspecto importante presente nas estratégias do grupo do qual a EMPRESA B faz parte é a existência de diversos acordos de cooperação com outras produtoras de automóveis para a definição de novos produtos em parceria tecnológica. Essa estratégia associada com a liderança tecnológica e a constituição de parcerias de longo-prazo têm garantido ao grupo empresarial da EMPRESA B cerca de 5,6% do mercado mundial.

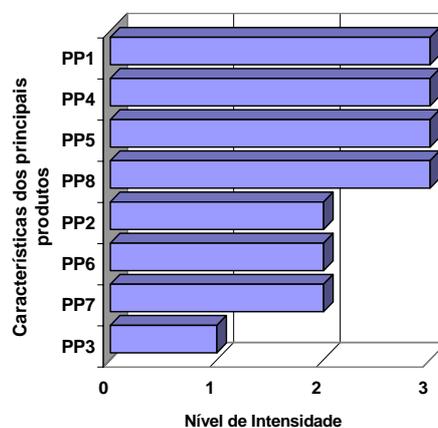
6.2.1 Caracterização dos principais produtos, mercado e fornecedores da EMPRESA B

Faz-se, a seguir, a descrição do perfil contextual inerente aos relacionamentos da EMPRESA B com seus fornecedores. Trata-se de relatar como a EMPRESA B está caracterizada relativamente aos seus principais produtos, mercado e

principais fornecedores. As informações foram extraídas da entrevista com o seu Coordenador de Produção e são apresentadas nas Figuras 18, 19 e 20, respectivamente, a partir da seguinte escala para o nível de intensidade indicado pelo entrevistado para cada característica: 1-Baixo, 2-Moderado e 3-Alto.

Na caracterização dos principais produtos da EMPRESA B (Figura 18), destaca-se:

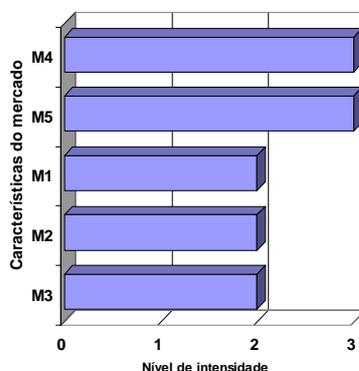
Existe uma interação grande com o fornecedor quando da modificação das características dos produtos, porém as principais definições desses produtos são especificadas pela própria produtora. Inovações em tecnologia, produto ou processo ocorrem anualmente. Como mencionado anteriormente, a EMPRESA B produz, atualmente, quatro modelos de veículos. Dentro das estratégias de expansão da empresa é prevista a entrada de um novo produto em seu *mix* a cada ano. Enquanto isso, no âmbito corporativo do grupo internacional, a expectativa é introduzir 10 novos modelos e renovar um terço dos produtos já oferecidos.



Características dos principais produtos	
PP1	Nível de maturidade tecnológica
PP4	Nível de proximidade das características dos produtos às competências dos fornecedores
PP5	Nível de ajustes mútuos (produtor-fornecedor) necessários para o processo de produção
PP8	Nível de complexidade do processo produtivo
PP2	Frequência de produtos baseados em tecnologias desenvolvidas pelo fornecedor
PP6	Frequência de inovações em tecnologia, produto ou processo
PP7	Frequência de mudanças no projeto de produto
PP3	Nível de customização requerida para os produtos finais

Figura 18 – Intensidade das características principais produtos da EMPRESA B

Normalmente, não ocorrem modificações no sentido de customizar os produtos às características específicas requeridas pelos clientes. Os produtos finais possuem especificações previamente definidas pela matriz europeia e padronizadas ao mercado em geral. Usualmente, novas modificações são inseridas quando identificadas as necessidades comuns de vários clientes, sendo tais características incorporadas aos modelos de série. No caso da EMPRESA B, as solicitações de customizações específicas são mais prováveis de serem obtidas nas interações dos clientes com as concessionárias.



Características do mercado	
M4	Competitividade no mercado
M5	Necessidade do produtor em manter capacitações internas específicas
M1	Estabilidade de mercado (demanda)
M2	Taxa de crescimento do mercado
M3	Concentração de mercado

Figura 19 – Intensidade das características do mercado da EMPRESA B

Na caracterização do mercado da EMPRESA B (Figura 19), destaca-se:

Os principais mercados para os veículos da EMPRESA B são o mercado nacional e os países do Mercosul. Trata-se de um mercado complexo, característico do mercado automobilístico. Especificamente em relação à abrangência da atuação da EMPRESA B, ela detém cerca de 6% do mercado brasileiro.

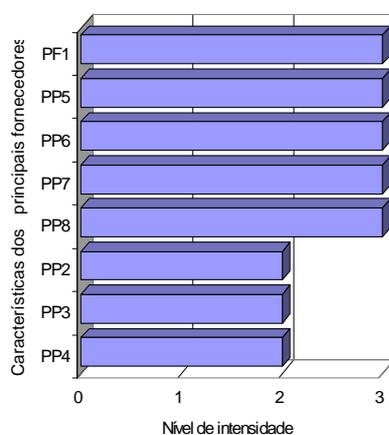
Um aspecto importante destacado pelo entrevistado é a necessidade da EMPRESA B manter capacitações internas específicas para garantir sua

competitividade no mercado. O mercado nacional possui características como competição por preço e demanda por customização difíceis de serem atendidos nos produtos em série. Sendo assim, há a necessidade de investimentos contínuos, em função da competitividade no mercado.

Na caracterização dos principais fornecedores da EMPRESA B (Figura 20), destaca-se:

Os principais fornecedores da EMPRESA B são do ramo automotivo, nacionais (cerca de 60%) e externos (cerca de 40%, principalmente europeus), fornecendo peças e sistemas automotivos em geral (amortecedores, pneus, motores etc.).

É baixo o número de fornecedores estabelecidos no mercado, e todos podem assumir o papel de “fornecedores de componentes críticos” quanto a sua importância no processo produtivo, especialmente em função da harmonização necessária às definições estratégicas de fornecimento.



Características dos principais fornecedores	
PF1	Nível de tecnologia proprietária dos fornecedores
PF5	Custos de transição para mudar para um outro fornecedor
PF6	Nível de atividade dos fornecedores em pesquisa e desenvolvimento (P&D)
PF7	Nível de capacitações e habilidades dos fornecedores (projeto, engenharia, manufatura)
PF8	Capacidade financeira dos fornecedores
PF2	Número de fornecedores estabelecidos no mercado
PF3	Poder de barganha dos fornecedores
PF4	Dependência tecnológica e técnica da empresa em relação aos principais fornecedores

Figura 20 – Intensidade das características dos principais fornecedores da EMPRESA B

Trata-se de fornecedores com grande capacitação tecnológica e habilidades em projeto, Engenharia e manufatura, além de desenvolverem investimentos em atividades de P&D, o que permite a esses fornecedores a manutenção de elevados níveis de tecnologia proprietária. Ainda, em função do nível de tecnologia embutida em seus produtos, a EMPRESA B admite certa dependência tecnológica em relação a alguns fornecedores e os altos custos de transição para mudar de um fornecedor para outro. Entretanto, essa dependência tecnológica é pré-estabelecida, isto é, a detenção da tecnologia principal é do produtor, sendo os fornecedores, geralmente, “prestadores de serviços” no processo de manufatura.

6.3 Estudo de caso – EMPRESA C

A EMPRESA C está há cerca de 37 anos no mercado e executa atividades especializadas que vão desde o projeto até fabricação e serviços de pós-vendas relacionados com equipamentos hidráulicos, pneumáticos e eletrônicos para a indústria de óleo e gás. Dentre suas capacitações técnicas em projetos e montagens industriais, a EMPRESA C é especializada em aspectos de engenharia mecânica, elétrica e instrumentação, voltados especialmente para o mercado de sistemas e equipamentos *offshore*.

O seu sistema produtivo contempla linha de produção e *job shop*, dispondo de equipamentos automáticos, como máquinas CNC, laboratórios especializados e pessoal com habilidades para atuar nas áreas de mecânica eletro-eletrônica, hidráulica e pneumática.

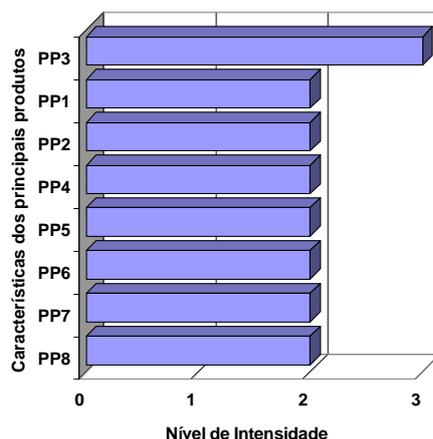
6.3.1 Caracterização dos principais produtos, mercado e fornecedores da EMPRESA C

Faz-se, a seguir, a descrição do perfil contextual inerente aos relacionamentos da EMPRESA C com seus fornecedores. Trata-se de relatar como a EMPRESA C está caracterizada relativamente aos seus principais produtos, mercado e principais fornecedores. As informações foram extraídas da entrevista com a sua Gerente de Produção e são apresentadas nas Figuras 21, 22 e 23, respectivamente,

a partir da seguinte escala para o nível de intensidade indicado pela entrevistada para cada característica: 1-Baixo, 2-Moderado e 3-Alto.

Na caracterização dos principais produtos da EMPRESA C (Figura 21), destaca-se:

A EMPRESA C está capacitada para desenvolver um grande número de projetos mecânicos e eletrônicos, além de fabricar as próprias peças de seus produtos a partir de seu processo produtivo, como forma de garantir maior controle sobre a customização. A EMPRESA C não possui um sistema produtivo para produção em larga escala. Por outro lado, desenvolve produtos com tecnologia de ponta e alto valor agregado. No *mix* de produtos da EMPRESA C é possível identificar cerca de 5.000 itens comercializáveis. A EMPRESA C também desenvolve diversos sistemas e equipamentos para aplicação no fundo do mar. Tratam-se de novas tecnologias em equipamentos para exploração de petróleo e gás voltados à exploração *offshore*. Destaca-se ainda o elevado customização inerente aos produtos da EMPRESA C, marcado pela diferenciação das especificidades técnicas dos projetos de cada cliente.



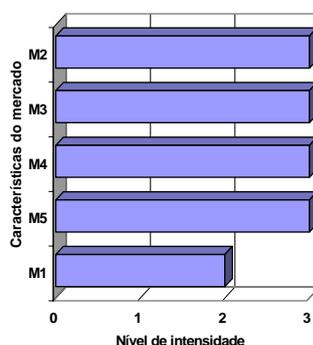
Características dos principais produtos	
PP3	Nível de customização requerida para os produtos finais
PP1	Nível de maturidade tecnológica
PP2	Frequência de produtos baseados em tecnologias desenvolvidas pelo fornecedor
PP4	Nível de proximidade das características dos produtos às competências dos fornecedores
PP5	Nível de ajustes mútuos (produtor-fornecedor) necessários para o processo de produção
PP6	Frequência de inovações em tecnologia, produto ou processo
PP7	Frequência de mudanças no projeto de produto
PP8	Nível de complexidade do processo produtivo

Figura 21 – Intensidade das características dos principais produtos da EMPRESA C

Na caracterização do mercado da EMPRESA C (Figura 22), destaca-se:

A EMPRESA C tem como principal mercado o setor de petróleo e gás. Esse mercado está crescendo impulsionado pela expansão do setor de petróleo. Neste mercado, a EMPRESA C atua nacionalmente, com inserção esporádica no mercado internacional.

O nível de customização exigida pelos clientes induz a EMPRESA C a manter fortes capacitações internas, para que garanta competitividade em seu mercado altamente concentrado.



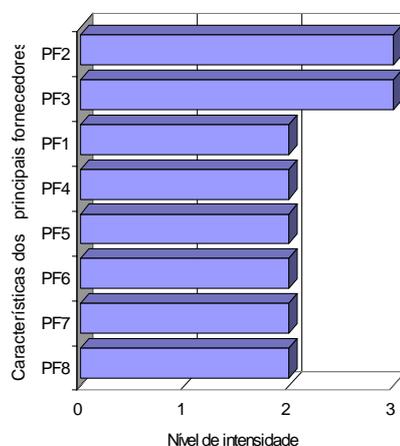
Características do mercado	
M2	Taxa de crescimento do mercado
M3	Concentração de mercado
M4	Competitividade no mercado
M5	Necessidade do produtor em manter capacitações internas específicas
M1	Estabilidade de mercado (demanda)

Figura 22 – Intensidade das características do mercado da EMPRESA C

Na caracterização dos principais fornecedores da EMPRESA C (Figura 23), destaca-se:

Os principais fornecedores da EMPRESA C são responsáveis pela disponibilização de materiais como aço laminado e componentes eletrônicos. São fornecedores que detêm a tecnologia para produção dos itens fornecidos. A falta de capacitação tecnológica torna-se uma restrição para que a Empresa C produza estes itens internamente, pois isso incorreria um alto custo associado. Com isso, o

poder de barganha da EMPRESA C torna-se reduzido, sendo a sua dependência tecnológica considerada moderada.



Características dos principais fornecedores	
PF2	Número de fornecedores estabelecidos no mercado
PF3	Poder de barganha dos fornecedores
PF1	Nível de tecnologia proprietária dos fornecedores
PF4	Dependência tecnológica e técnica da empresa em relação aos principais fornecedores
PF5	Custos de transição para mudar para um outro fornecedor
PF6	Nível de atividade dos fornecedores em pesquisa e desenvolvimento (P&D)
PF7	Nível de capacitações e habilidades dos fornecedores (projeto, engenharia, manufatura)
PF8	Capacidade financeira dos fornecedores

Figura 23 – Intensidade das características dos principais fornecedores da EMPRESA C

Os fornecedores normalmente possuem capacidade financeira para investir em P&D, ao mesmo tempo que desenvolvem habilidade e capacitações que dão condições para essa iniciativas.

6.4 Estudo de caso – EMPRESA D

A EMPRESA D é uma fabricante de sistemas de filtragem e purificação de combustíveis. Atuando há décadas no mercado, a empresa tem oferecido produtos de excelência, destacando-se com uma linha completa e exclusiva para filtragem e purificação de óleo diesel, isolante e hidráulico para atendimento das necessidades de seus clientes, com tecnologia amplamente testada e aprovada em diversas certificações de qualidade.

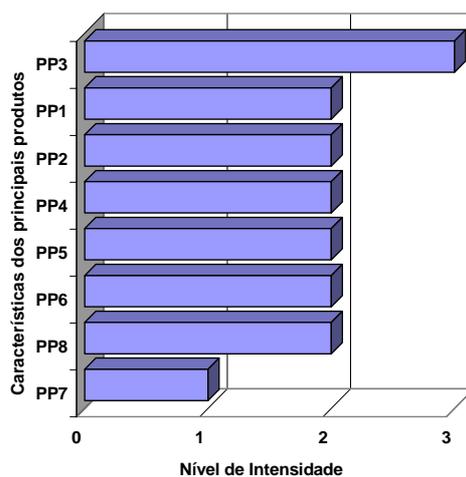
Trata-se de uma empresa que desenvolve projetos adaptados aos seus clientes, com tecnologia e qualidade. Seu sistema produtivo segue uma estrutura de *job*

shop com um *mix* de dezenas de produtos fabricados principalmente sob encomenda.

6.4.1

Caracterização dos principais produtos, mercado e fornecedores da EMPRESA D

Faz-se, a seguir, a descrição do perfil contextual inerente aos relacionamentos da EMPRESA D com seus fornecedores. Trata-se de relatar como a EMPRESA D está caracterizada relativamente aos seus principais produtos, mercado e principais fornecedores. As informações foram extraídas da entrevista com a Diretora Industrial e são apresentadas nas Figuras 24, 25 e 26, respectivamente, a partir da seguinte escala para o nível de intensidade indicado pela entrevistada para cada característica: 1-Baixo, 2-Moderado e 3-Alto.



Características dos principais produtos	
PP3	Nível de customização requerida para os produtos finais
PP1	Nível de maturidade tecnológica
PP2	Freqüência de produtos baseados em tecnologias desenvolvidas pelo fornecedor
PP4	Nível de proximidade das características dos produtos às competências dos fornecedores
PP5	Nível de ajustes mútuos (produtor-fornecedor) necessários para o processo de produção
PP6	Freqüência de inovações em tecnologia, produto ou processo
PP8	Nível de complexidade do processo produtivo
PP7	Freqüência de mudanças no projeto de produto

Figura 24 – Intensidade das características dos principais produtos da EMPRESA D

Na caracterização dos principais produtos da EMPRESA D (Figura 24), destaca-se:

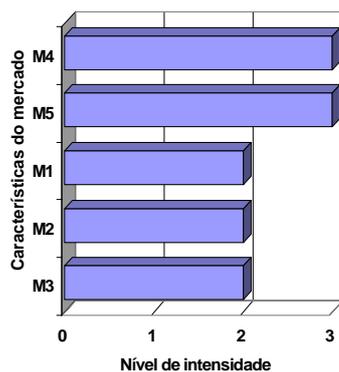
Dentre os principais produtos da EMPRESA D, estão os filtros-prensa, filtros coalescedores/separadores. Alguns de seus principais produtos estabelecidos no mercado já atingiram um nível elevado de maturidade tecnológica, porém existem diversos outros que estão em fase de desenvolvimento e definição de novas tecnologias, representando inovações de mercado introduzidas pela EMPRESA D. Apesar disso, não é freqüente a inovação nos produtos da EMPRESA D, sendo comum o desenvolvimento de produtos a partir de melhorias incrementais nos produtos existentes, realizadas com base em *feedback* constante de clientes. Praticamente todos os produtos são customizados às especificações dos clientes, com exceção de alguns itens de linha.

Partes componentes, como elemento filtrante, utilizados em produtos da EMPRESA D, são desenvolvidos pelos principais fornecedores, os quais, geralmente, detêm a tecnologia inerente a sua fabricação. Por outro lado, esses fornecedores desconhecem a aplicação final dos itens fornecidos na configuração final dos produtos da EMPRESA D. Em função disto, não é freqüente a identificação da proximidade das competências dos fornecedores às características dos produtos da EMPRESA D.

Na caracterização do mercado da EMPRESA D (Figura 25), destaca-se:

A EMPRESA D atua em um mercado considerado pela entrevistada como bastante sazonal. Os clientes principais são as empresas que possuem postos de gasolina, sendo esse mercado estimado em 28.000 postos. As principais estratégias da empresa dependem fortemente das ações das grandes empresas do ramo de petróleo.

Além da concorrência direta, a legislação ambiental é citada pela entrevistada como tendo influência decisiva na demanda dos produtos da EMPRESA D, sendo que mudanças recentes nas normas brasileiras têm gerado expectativas de crescimento no mercado no curto e médio prazos.



Características do mercado	
M4	Competitividade no mercado
M5	Necessidade do produtor em manter capacitações internas específicas
M1	Estabilidade de mercado (demanda)
M2	Taxa de crescimento do mercado
M3	Concentração de mercado

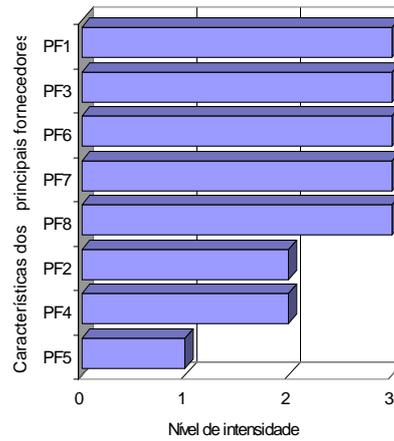
Figura 25 – Intensidade das características do mercado da EMPRESA D

Na caracterização dos principais fornecedores da EMPRESA D (Figura 26), destaca-se:

Dentre os principais fornecedores da EMPRESA D estão empresas fabricantes de motores elétricos/hidráulicos, bombas e materiais hidráulicos em geral e laminados de aço.

Existe certa dependência tecnológica da EMPRESA D em relação a alguns de seus principais fornecedores, especialmente em função do nível de tecnologia inerente aos produtos fornecidos que não poderiam ser facilmente fabricados pela própria empresa, devido a sua complexidade, como é o caso dos motores. Contudo, havendo disponibilidade de outros fornecedores capazes de oferecer produtos nas especificações utilizadas pela EMPRESA D, a entrevistada considera que o custo de transição de um fornecedor para outro não seria alto.

O Quadro 20 apresenta uma síntese das informações características das empresas estudadas.



Características dos principais fornecedores	
PF1	Nível de tecnologia proprietária dos fornecedores
PF3	Poder de barganha dos fornecedores
PF6	Nível de atividade dos fornecedores em pesquisa e desenvolvimento (P&D)
PF7	Nível de capacitações e habilidades dos fornecedores (projeto, engenharia, manufatura)
PF8	Capacidade financeira dos fornecedores
PF2	Número de fornecedores estabelecidos no mercado
PF4	Dependência tecnológica e técnica da empresa em relação aos principais fornecedores
PF5	Custos de transição para mudar para um outro fornecedor

Figura 26 – Intensidade das características dos principais fornecedores da EMPRESA D

Quadro 20 – Síntese de informações características das empresas estudadas

	Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D
Porte	Grande	Grande	Médio	Médio
Atividade	Eletrônicos	Automotivos	Indústria de Óleo e Gás	Combustíveis
Processo produtivo	<ul style="list-style-type: none"> • Manufatura e remanufatura por contrato • Linha de produção e <i>Job Shop</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Linha de produção • <i>Just in Sequence</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Linha de produção e job shop 	<ul style="list-style-type: none"> • Essencialmente <i>Job shop</i>
Produtos	<ul style="list-style-type: none"> • Copiadoras, impressoras, PCI's e conjuntos eletromecânicos. • Alta tecnologia desenvolvida pelos clientes • Elevada customização 	<ul style="list-style-type: none"> • Quatro modelos de automóveis • Motores • Baixa customização 	<ul style="list-style-type: none"> • Projetos mecânicos e eletromecânicos para o mercado offshore • Elevada customização 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de filtragem e purificação de combustíveis • Elevada customização
Mercado	<ul style="list-style-type: none"> • Nacional e internacional • Competição elevada • Singularidades em função dos clientes 	<ul style="list-style-type: none"> • Nacional e internacional (Mercosul) • Cerca de 6% do mercado nacional 	<ul style="list-style-type: none"> • Nacional com inserção internacional esporádica • Setor de Petróleo e Gás • Em expansão • Altamente concentrado 	<ul style="list-style-type: none"> • Nacional • Sazonalidade • Legislação ambiental
Fornecedores	<ul style="list-style-type: none"> • Insumos e componentes em geral • Nacional e internacional 	<ul style="list-style-type: none"> • Ramo automotivo → 60% nacional e 40% externos • Sistemas automotivos em geral • Parque tecnológico (“prestadores de serviços”) 	<ul style="list-style-type: none"> • Aço laminado e componentes eletrônicos 	<ul style="list-style-type: none"> • Fabricantes de motores elétricos/hidráulicos, bombas, materiais hidráulicos em geral e laminados de aço

7

Aspectos de relacionamento produtor-fornecedor – Primeira questão de pesquisa

São descritos neste Capítulo os quatro aspectos definidos como inerentes aos relacionamentos das empresas estudadas com seus fornecedores. Em cada empresa, as informações retratam, em síntese, os aspectos de confiança/comprometimento, desenvolvimento de fornecedores, compartilhamento de informações e desenvolvimento conjunto de produtos referentes ao relacionamento produtor-fornecedor. Após a descrição individual, segue uma abordagem comparativa quanto aos aspectos dos relacionamentos produtor-fornecedor, buscando-se a visualização das práticas e estratégias comuns às quatro empresas estudadas. O objetivo dessas análises é atender à primeira questão da pesquisa empírica:

Como se caracterizam os relacionamentos produtor-fornecedor quanto aos aspectos de confiança/comprometimento, compartilhamento de informações, desenvolvimento de fornecedores e desenvolvimento conjunto de produtos nas empresas estudadas?

7.1

Características gerais de relacionamento produtor-fornecedor na EMPRESA A

Segue a descrição das características gerais de relacionamento produtor-fornecedor na EMPRESA A, obtidas a partir da entrevista com o seu Gerente Industrial.

7.1.1

Confiança/comprometimento do fornecedor na EMPRESA A

Em geral, os fornecedores da EMPRESA A investem em P&D, melhoria de processos e equipamentos para redução de custos e ciclos de tempos, especialmente para trabalho com lotes menores.

A EMPRESA A busca manter relacionamentos de longo-prazo com seus fornecedores, e acredita que estes visualizam o tratamento da EMPRESA A como sendo sem oportunismo. Diante das características de mercado da EMPRESA A, na visão do entrevistado, não se pode admitir a ocorrência de oportunismo no tratamento da parceria entre produtor e fornecedor, mas em função das margens reduzidas de lucros, considera-se a permanência da parceria enquanto isso for julgado viável.

Embora ocorra, com frequência, o planejamento conjunto entre produtor e fornecedor quanto aos negócios futuros em função do relacionamento, essa característica ocorre dentro da visibilidade de mercado da EMPRESA A, considerando que a visão de longo prazo é limitada para a empresa.

A confiança da EMPRESA A em seus fornecedores é respaldada em dados oriundos de avaliações sobre qualidade e desempenho. Essas análises são encaminhadas aos fornecedores na forma de *feedback*, sendo as variações em relação ao padrão tratadas conjuntamente, isto é, ambos buscam abordar os seus problemas somando seus esforços de modo a definir a melhor solução.

De modo geral, na EMPRESA A, existe a visão da confiança e comprometimento do fornecedor no relacionamento.

7.1.2

Desenvolvimento de fornecedores na EMPRESA A

A EMPRESA A não possui um processo formal de desenvolvimento de fornecedores. O estímulo ao desenvolvimento de seus fornecedores dá-se em função de trocas de informações, especialmente com fornecedores mais antigos, por meio de visitas regulares, disponibilidade de informações sobre novas tecnologias, *benchmarking* etc. Os fornecedores são responsáveis por todos os investimentos diretos na capacitação de seu pessoal. Uma forma de participação da Empresa A na melhoria de desempenho dos fornecedores ocorre por meio de visitas técnicas, sempre que se identifica alguma necessidade de melhoria.

Na EMPRESA A não é comum, embora possa ocorrer, o incentivo ao melhor desempenho dos fornecedores a partir de competição. Em situações nas quais tanto um fornecedor A quanto um fornecedor B poderiam dispor de um mesmo produto ocorre um processo de cotação de preços por parte da EMPRESA A. Estando os dois habilitados a atingir o que é esperado, aquele que oferecer melhores condições técnicas de fornecimento vence os negócios. A questão de competição entre os fornecedores também dá-se na base técnica, devido à necessidade de atendimento de especificações técnicas de alta precisão.

Há vários anos a EMPRESA A tem reduzido a sua base de fornecedores, sendo que no mercado nacional houve uma redução do número de fornecedores para em torno de dez fornecedores. A razão da pequena base de fornecedores se justifica pela alta precisão dos componentes fornecidos. Nesse contexto, existe um processo de certificação própria com parâmetros bem definidos para qualificação dos fornecedores. Existe a certificação, muitas vezes da família ISO, que os fornecedores detêm para execução de seus negócios em geral, mas a Empresa mantém seus critérios próprios de avaliação da base de fornecedores. As certificações consistem, essencialmente, de avaliações de processos, instalações, procedimentos, adequações e também base histórica.

Pelos esforços de melhoria de desempenho por parte do fornecedor, a empresa oferece o benefício de continuidade dos negócios com o fornecedor. A EMPRESA A considera que a ampliação de seu *portfolio* de negócios é dependente das condições de mercado. Como a visibilidade em termos de horizonte de planejamento e as perspectivas de novos negócios para a Empresa são considerados limitados, a promessa de negócios futuros como forma de incentivo à melhoria de desempenho do fornecedor torna-se uma prática pouco aplicada.

7.1.3 Compartilhamento de informações na EMPRESA A

Segundo o entrevistado, no compartilhamento de informações com seus fornecedores, a EMPRESA A considera a disponibilização de qualquer

informação que possa ser utilizada pelos seus fornecedores para melhoria de seus processos, desde que não se trate de informações proprietárias de clientes, ou da própria EMPRESA A, como novas tecnologias. Uma das políticas da EMPRESA A é que nenhum aspecto de informação proprietária pode ser repassado ao fornecedor sem prévia autorização dos clientes.

As informações mais comumente compartilhadas com os fornecedores são: especificações técnicas, *status* de processo (estoques e capacitação técnica do fornecedor), disponibilidade de recursos (previsão de demanda, planos de produção, controle de qualidade e *status* de pedido), tecnologias não-proprietárias e *status* de desempenho (de forma seletiva). Tais informações são trocadas por meio de tecnologias de informação como EDI, Internet e Intranet.

7.1.4

Desenvolvimento conjunto de produtos na EMPRESA A

A empresa matriz possui um processo de desenvolvimento de produtos que funciona em nível corporativo internacional, normalmente em sua sede europeia, sendo a EMPRESA A eventualmente envolvida no processo.

Existe uma interação eventual (sempre que julgado necessário) da EMPRESA A com seus fornecedores diretos no desenvolvimento de produtos e soluções de engenharia. Em geral, a escolha do fornecedor leva em consideração a sua aprovação para exercer as atividades específicas associadas ao fornecimento. O momento de integração do fornecedor no processo de desenvolvimento de produto da EMPRESA A ocorre, normalmente, na fase de engenharia, sendo que a extensão da responsabilidade do fornecedor no projeto de produto ocorre, principalmente, em nível de componentes.

O desenvolvimento de novas tecnologias por parte do fornecedor é eventualmente compartilhado com a EMPRESA A. Em alguns casos, o fornecedor oferece soluções específicas relacionadas com tecnologias que a EMPRESA A não detenha.

Dentre as técnicas ou métodos normalmente utilizados para integrar os fornecedores no processo de desenvolvimento de produtos da EMPRESA A, destacam-se encontros/visitas e CAD/CAM.

Os tipos de informação comumente compartilhadas entre a EMPRESA A e seus fornecedores são: especificações técnicas, capacitação técnica ou de processo para produção, projeto de produto, sugestões técnicas e de melhoria do fornecedor, capacidade de produção e pesquisa de novas tecnologias.

Segundo o entrevistado, a maior dificuldade enfrentada pela EMPRESA A na integração do fornecedor em seu processo de desenvolvimento de produtos é o grau de inovação dos produtos criados. Embora seus fornecedores sejam altamente capacitados tecnicamente, novos produtos podem trazer inovações difíceis de serem assimiladas por esses fornecedores e, por conseguinte, dificultar a sua participação no processo. Por outro lado, existem diversos outros aspectos que podem favorecer ou sugerir essa integração, como: capacidade técnica do fornecedor, envolvimento em projetos anteriores, nível de complexidade tecnológica do projeto, tempo de relacionamento com o fornecedor, capacidade financeira do fornecedor e grau elevado de incerteza ou inovação do projeto.

7.2

Características gerais de relacionamento produtor-fornecedor na EMPRESA B

Segue a descrição das características gerais de relacionamento produtor-fornecedor na EMPRESA B, obtidas a partir da entrevista com o Coordenador de Produção.

7.2.1

Confiança/comprometimento do fornecedor na EMPRESA B

A EMPRESA B visualiza os relacionamentos com seus principais fornecedores como sendo de longo-prazo, sendo que, segundo o entrevistado, a maioria dos fornecedores considera todo tratamento por parte do produtor como sendo sem oportunismo.

Os fornecedores que têm conhecimentos específicos sobre o processo produtivo são, eventualmente, acionados para contribuir em esforços conjuntos pela melhoria nos processos, tanto do produtor quanto do próprio fornecedor. Nesse sentido, são realizadas reuniões periódicas com fornecedores que apresentem (ou não) problemas para discussão e busca de soluções conjuntas e direcionamento de ações.

O fornecedor tem de estar preparado para atender as necessidades do produtor, sob o risco de fragilizar a parceria e, em uma situação extrema, ser substituído por outro. Por isso, deve estar preparado e predisposto em fazer investimentos para atender as necessidades da EMPRESA B.

Segundo o entrevistado, o que se identifica nas relações produtor-fornecedor é que o grau de cumplicidade, comprometimento e interação é quase total. Isso gera confiança na EMPRESA B quanto à capacidade do fornecedor em oferecer produtos e serviços de qualidade

Quando é possível a transição de um fornecedor para outro, a EMPRESA B vislumbra a possibilidade de alternar entre esses fornecedores caso ocorra uma descontinuidade de fornecimento por razões que sejam difíceis de controlar. Um exemplo para esse contexto seria o caso do fornecimento de pneus.

7.2.2

Desenvolvimento de fornecedores na EMPRESA B

O poder de barganha da produtora permite a definição de um contexto de competição entre fornecedores, portanto, é comum que seja gerada essa competição entre os fornecedores, em termos de qualidade e preço, por exemplo.

A forma de avaliação formal/informal é bastante interativa na EMPRESA B. Tais avaliações são baseadas em dados obtidos por meio de contatos telefônicos, históricos de desempenho e reuniões periódicas. Os resultados das avaliações são transmitidas aos fornecedores, normalmente por uma equipe de acompanhamento e avaliação estabelecida na EMPRESA B. Ainda, a EMPRESA B possui

certificações próprias, mas também tem como prática o uso de certificações internacionais.

A EMPRESA B não tem por hábito fazer uso de promessas de benefícios em negócios atuais ou em negócios futuros, caso o fornecedor melhore o desempenho. Contudo, regularmente, a busca por melhorias por parte dos fornecedores é incentivada pela EMPRESA B, a partir da promessa de continuidade de negócios.

Se necessário, a EMPRESA B também efetua investimentos diretos no treinamento/educação do pessoal do fornecedor. Apesar disso, o que ocorre normalmente é a interação entre o pessoal da equipe de qualidade e logística com o fornecedor, contudo, a Empresa não possui gestão dentro da fábrica do fornecedor.

Quanto aos fornecedores efetuarem investimentos no treinamento/educação de pessoal para dar suporte aos programas de desenvolvimento de fornecedores da EMPRESA B, não há exigência específica por parte da própria EMPRESA B. Por outro lado, em função da constante interação com os fornecedores, quando identificada uma necessidade no processo produtivo da EMPRESA B, o fornecedor tende a responder, de modo efetivo, a essa necessidade por meio de treinamento de seu pessoal, se for o caso.

Existe um processo definido de desenvolvimento de fornecedores na EMPRESA B, no sentido de preparar os fornecedores a partir da modificação ou entrada de um novo produto.

7.2.3

Compartilhamento de informações na EMPRESA B

Segundo o entrevistado, a EMPRESA B frequentemente compartilha as informações que julga necessárias e que digam respeito ao processo produtivo. As informações proprietárias são raramente compartilhadas com os fornecedores. No

caso da logística, a EMPRESA B utiliza *follow-up* diário para as informações de interesse, via sistema de transmissão específico.

Dentre os tipos de informação mais comuns trocados entre a EMPRESA B e seus fornecedores estão os relativos à estrutura de custos de produção, às tecnologias não-proprietárias (algumas proprietárias), especificações técnicas, *status* de desempenho, *status* de processo e disponibilidade de recursos. No compartilhamento dessas informações são utilizadas tecnologias de informação e estratégias como EDI, ERP, Internet, MRP e JIS/JIT/Kanban.

7.2.4

Desenvolvimento conjunto de produtos na EMPRESA B

A rede de empresas da qual a EMPRESA B faz parte possui um processo de desenvolvimento de produtos bem definido, sendo que o projeto de um novo modelo tem a duração média de oito meses, desde a definição do conceito até a entrada do produto no mercado. Contudo, a participação da planta da EMPRESA B é bastante restrita, ocorrendo diversas limitações no processo de projeto de produto que são inerentes ao próprio conceito do produto e vêm pré-definidas pela matriz européia, sendo que a intervenção da planta da EMPRESA B ocorre apenas em nível de modificações e adaptações para o mercado brasileiro.

Uma equipe do setor de engenharia executa a tarefa de verificar as necessidades de melhoria, modificação de processos e treinamento, entre outros, na EMPRESA B. Em seguida, esta equipe visita os fornecedores, ou os traz para dentro de sua planta, como parte do processo de desenvolvimento do projeto de produto. A integração do fornecedor no processo ocorre sempre que necessário, levando em consideração as suas capacitações. Por exemplo, na discussão da mudança do material de um componente específico, o seu fornecedor é chamado para que se discuta essa mudança e sejam definidos os níveis de responsabilidade relativos ao processo produtivo. Com isso, os fornecedores têm participação ao longo de todo o processo de desenvolvimento de produtos da EMPRESA B.

Por fim, segundo o entrevistado, a extensão da responsabilidade do fornecedor no projeto de produto depende de como a EMPRESA B gostaria de estar no relacionamento. Em outras palavras, a idéia é buscar o equilíbrio de responsabilidades, de modo a não correr o risco de tornar-se dependente em demasia em relação ao fornecedor, nem tentar integrar verticalmente e assumir todo o processo, uma vez que o entrevistado considera que as melhores capacitações pertencem ao fornecedor.

Dentre os tipos de informações que são trocadas durante o processo de desenvolvimento de produtos entre a EMPRESA B e seus fornecedores pode-se mencionar: especificações técnicas, relatórios de acompanhamento de projetos, informações de mercado, sugestões técnicas e de melhoria do fornecedor, custos de produção, capacidade de produção, capacitação técnica/processo para produção e projeto de produto (produto completo). As técnicas e métodos utilizados pela EMPRESA B para integrar o fornecedor em seu processo de desenvolvimento de produtos envolvem encontros/visitas, EDI, Internet, CAD/CAM e QFD.

O entrevistado destaca que as principais dificuldades que a EMPRESA B enfrenta ao integrar o fornecedor no processo de desenvolvimento de produtos são a falta de capacitação tecnológica do fornecedor e o grau de inovação dos produtos. Por outro lado, os seguintes aspectos são considerados como indutores para a integração dos fornecedores no processo de desenvolvimento de produtos: capacidade técnica e financeira do fornecedor, envolvimento em projetos anteriores, nível de complexidade tecnológica do projeto, necessidade de estabelecer parcerias durante o projeto e tempo de relacionamento com o fornecedor.

7.3

Características gerais de relacionamento produtor-fornecedor na EMPRESA C

Segue a descrição das características gerais de relacionamento produtor-fornecedor na EMPRESA C, obtidas a partir da entrevista com a Gerente de Produção.

7.3.1

Confiança/comprometimento do fornecedor na EMPRESA C

A entrevistada indica a ocorrência de investimentos por parte dos principais fornecedores em melhorias de processos voltados ao atendimento específico das necessidades da EMPRESA C. Um dos fatores que tornam essa característica possível é o relacionamento de longo-prazo existente entre a EMPRESA C e seus fornecedores.

A ocorrência de problemas inerentes ao relacionamento é tratada conjuntamente com os fornecedores. Semelhantemente, os fornecedores também colaboram na definição dos planos de negócios da EMPRESA C. A visão estratégica estabelecida na EMPRESA C é de parceria com seus fornecedores, considerando uma relação que garanta o crescimento mútuo de ambos, com melhorias nos processos. Em função disso, a EMPRESA C busca equilíbrio entre as suas capacitações internas e as capacitações inerentes ao seu relacionamento com os fornecedores.

7.3.2

Desenvolvimento de fornecedores na EMPRESA C

O ponto de partida para a definição de uma política que envolva o desenvolvimento de fornecedores na EMPRESA C é a consideração dos fornecedores como extensão dos próprios negócios.

Para a entrevistada, a qualidade dos produtos da EMPRESA C está intimamente relacionada com o nível de qualidade ofertada pelos fornecedores. Em função dessa visão, ocorrem diversas formas de incentivo ao melhor desempenho dos fornecedores, como geração de competição baseada em desempenho, *feedbacks* de avaliações formais e informais, programas de certificação e promessas de benefícios em negócios associados à melhoria de desempenho. Além disso, ocorre a prática de visitas técnicas do pessoal da EMPRESA C às instalações dos fornecedores para auxiliar na melhoria de desempenho. Do mesmo modo, os fornecedores visitam as instalações da EMPRESA C para conhecer seus processos e o modo como os produtos fornecidos são utilizados.

Por outro lado, não são comuns, por parte da EMPRESA C, investimentos diretos em treinamentos do pessoal do fornecedor, nem investimentos diretos em melhoria de processos desses fornecedores. No entanto, toda assistência técnica é disponibilizada aos fornecedores pela EMPRESA C, sempre que necessária e solicitada pelos fornecedores.

7.3.3 Compartilhamento de informações na EMPRESA C

Sempre que julgado necessário, a EMPRESA C compartilha informações com seus fornecedores. Segundo a entrevistada, a EMPRESA C libera qualquer informação que possa potencialmente melhorar os processos dos fornecedores, desde que não se trate de informações proprietárias.

Os tipos de informação mais comumente compartilhados pela EMPRESA C com os fornecedores são especificações técnicas, tecnologias não-proprietárias e disponibilidade de recursos (estoques e capacitação técnica). Para operacionalizar esse processo, a EMPRESA C utiliza a Internet, telefone/fax e reuniões técnicas.

7.3.4 Desenvolvimento conjunto de produtos na EMPRESA C

O processo de desenvolvimento da EMPRESA C tem por base o atendimento das necessidades específicas dos clientes. Isto gera um elevado nível de customização dos projetos. Nesse processo é rara a solicitação de colaboração do fornecedor. Quando ocorre essa integração, a participação dos fornecedores é voltada, basicamente, para a discussão das especificações técnicas dos projetos, considerando-se a condição de fornecedores de matéria-prima comum à maioria deles.

Ainda, o processo de desenvolvimento de produtos é realizado praticamente em sua totalidade pela EMPRESA C, ocorrendo a integração do fornecedor em situações esporádicas nas fases de conceito e desenvolvimento. Dentre os métodos ou técnicas comuns utilizados para integrar os fornecedores nesse processo

destacam-se encontros e visitas técnicas, telefone/fax e Internet. Dentre as informações compartilhadas no processo, têm-se as especificações técnicas, informações de mercado, custos de produção e sugestões técnicas de melhoria.

Segundo a entrevistada, a maior dificuldade que pode ser enfrentada pela EMPRESA C na integração dos fornecedores no processo de desenvolvimento de produtos é a falta de habilidade técnica do fornecedor. Por outro lado, como favorecedores a essa integração têm-se a capacidade técnica do fornecedor, o nível de complexidade tecnológica do projeto e a necessidade de estabelecer parcerias durante o projeto.

7.4

Características gerais de relacionamento produtor-fornecedor na EMPRESA D

Segue a descrição das características gerais de relacionamento produtor-fornecedor na EMPRESA D, obtidas a partir da entrevista com o Diretora Industrial.

7.4.1

Confiança/comprometimento do fornecedor na EMPRESA D

Segundo a entrevistada, espera-se que os fornecedores com forte dependência de negócios com a EMPRESA D efetuem mais investimentos em melhorias de seus processos para atender às necessidades específicas da EMPRESA D do que os demais fornecedores. Apesar disso, é pouco comum esse tipo de investimento por parte da maioria dos fornecedores. Normalmente, a EMPRESA D tem que assumir a maior parte dos riscos inerentes ao relacionamento.

A EMPRESA D estabelece, dentro de sua política de qualidade, que toda não-conformidade relacionada à qualidade, quando identificada nos processos do fornecedor, deve ser tratada conjuntamente. A entrevistada declara um nível elevado de confiança da EMPRESA D quanto à capacidade do fornecedor em entregar produtos e serviços de qualidade.

7.4.2

Desenvolvimento de fornecedores na EMPRESA D

A EMPRESA D possui um programa próprio para certificação de seus fornecedores, aplicado a casos específicos. Em geral, ela segue as orientações das normas ISO e efetua avaliações formais periódicas de seus fornecedores por meio de visitas técnicas, questionários, inspeções etc. Para todas as avaliações os fornecedores recebem *feedback* voltados à busca de melhorias para seus processos. Além disso, a EMPRESA D fornece assistência técnica e acompanha os objetivos de melhoria dos processos dos fornecedores como forma de implementar uma estratégia de melhoria contínua nos produtos dos fornecidos.

A EMPRESA D costuma fazer promessas de benefícios em negócios com seus fornecedores se eles melhorem o seu desempenho. Para isso, uma análise periódica é realizada em função de custo e desempenho dos fornecedores, funcionando como incentivo à melhoria. Contudo, a EMPRESA D não tem por prática o investimento em treinamento do pessoal dos fornecedores, sendo mais comum a dedicação ao treinamento técnico do pessoal dos clientes.

Em situações de grande oferta para as demandas da EMPRESA D, é comum que a empresa busque vantagens associadas à competição entre seus fornecedores potenciais de produtos certificados.

7.4.3

Compartilhamento de informações na EMPRESA D

Regularmente, a EMPRESA D compartilha informações com seus fornecedores sempre que solicitada. Têm-se por prática a liberação de qualquer informação que possa, potencialmente, melhorar os processos do fornecedor. Contudo, as informações proprietárias só são compartilhadas formalmente (por meio de contratos), caso haja necessidade, somente com fornecedores julgados confiáveis.

Dentre os tipos de informações que são frequentemente compartilhadas, destacam-se as especificações técnicas, *status* do processo, disponibilidade de recursos, tecnologias não-proprietárias e proprietárias (depende de confiança) e

status de desempenho. Para essa troca, utilizam-se a Internet, telefone/fax/rádio e sistemas JIT/Kanban.

7.4.4

Desenvolvimento conjunto de produtos na EMPRESA D

Não existe um processo plenamente definido para o desenvolvimento de novos produtos na EMPRESA D. Contudo, existe uma meta, relacionada com as suas estratégias de mercado, para a introdução de pelo menos um produto a cada ano, considerando a limitação gerada pela complexidade tecnológica e pelas certificações necessárias aos produtos. A maioria dos produtos criados pela EMPRESA D corresponde a novos produtos no mercado.

Numa visão geral, a entrevistada considera como alto o impacto positivo dos produtos/serviços oferecidos por seus principais fornecedores. A capacidade de um fornecedor em desenvolver produtos melhores pode auxiliar na redefinição da posição competitiva da EMPRESA D, caso essa melhoria permita a criação de um produto inovador no mercado. Apesar disso, raramente um fornecedor é convidado a colaborar com o processo de desenvolvimento de produtos da EMPRESA D, sendo a sua participação limitada ao nível de componentes. O momento da integração do fornecedor no processo geralmente ocorre na fase de geração do conceito.

Os tipos de informações comumente compartilhadas pela EMPRESA D com seus fornecedores durante o desenvolvimento de produtos envolve especificações técnicas, informações de mercado, custos de produção e relatórios técnicos, entre outros. Os métodos e técnicas mais comuns utilizadas para integrar o fornecedor no processo são encontros e visitas técnicas, Internet e telefone/fax.

A entrevistada declara que as principais dificuldades para a integração de um fornecedor no processo de desenvolvimento de produtos são a falta de habilidade técnica do fornecedor, o grau de inovação dos produtos, a falta de capacitação tecnológica do fornecedor e as dificuldades de investimento do fornecedor. Por outro lado, dentre os facilitadores identificados estão a capacidade técnica do

fornecedor, o envolvimento em projetos anteriores, o tempo de relacionamento, a capacidade financeira e a necessidade de estabelecer parcerias durante o projeto, entre outras.

7.5

Comparação entre os aspectos de relacionamento produtor-fornecedor

Nesta seção, discutem-se os aspectos de relacionamento produtor-fornecedor de modo comparativo, a partir da síntese das visões em cada empresa, em resposta à primeira questão de pesquisa. Não se trata de buscar padrões generalizáveis, e sim comportamentos e características comuns às quatro empresas estudadas.

Relativamente à confiança/comprometimento do fornecedor no relacionamento, pode-se destacar as características das empresas estudadas, contidas no Quadro 21.

Quadro 21 – Confiança/comprometimento do fornecedor no relacionamento nas empresas estudadas

Característica*	Empresa			
	A	B	C	D
Os fornecedores atualmente investem na melhoria dos processos	✓	✓	✓	✓
O relacionamento com os principais fornecedores é de longo-prazo	✓	✓	✓	✓
Os fornecedores visualizam o tratamento como sendo sem oportunismo	✓	✓	✓	✓
Os problemas inerentes ao relacionamento são tratados conjuntamente	✓	✓	✓	✓
Há planejamento conjunto quanto aos negócios futuros no relacionamento	✓	✓	✓	✓
Há confiança quanto ao fornecedor oferecer produtos/serviços de qualidade	✓	✓	✓	✓

* "✓" indica a ocorrência da característica na empresa.

Conforme definiram Dyer & Chu (1997), a confiança no relacionamento produtor-fornecedor pode ser traduzida em fonte de vantagem competitiva, tendo por base os aspectos de possibilidade de redução nos custos de transação, facilidade na tomada de decisão por investimentos em ativos específicos no relacionamento e possibilidade de intensificação no compartilhamento de informações entre os parceiros. Além disso, a perspectiva de Johnston *et al.* (2004) corrobora esse sentido quanto à maior cooperação entre membros da cadeia de suprimentos como aspecto indutor da melhoria de desempenho e satisfação por parte dos produtores. Percebe-se, a partir no Quadro 21, que todas as empresas valorizam e buscam a manutenção dos níveis de confiança e comprometimento dos fornecedores no

relacionamento. Essa visão é importante e demonstra o engajamento tanto do produtor quanto do fornecedor em manter relacionamentos de longo-prazo e cada vez mais confiáveis.

Quanto ao desenvolvimento de fornecedores nos relacionamentos, pode-se destacar as características correspondentes às práticas e estratégias utilizadas pelas empresas estudadas, conforme o Quadro 22.

Quadro 22 – Desenvolvimento de fornecedores no relacionamento nas empresas estudadas

Característica*	Empresa			
	A	B	C	D
Os fornecedores são vistos como uma extensão dos negócios	✓	✓	✓	✓
Competição entre fornecedores como incentivo ao melhor desempenho		✓	✓	✓
Avaliações informais/formais de desempenho dos fornecedores	✓	✓	✓	✓
Os fornecedores recebem <i>feedback</i> das avaliações informais/formais	✓	✓	✓	✓
Programas de certificação de qualidade dos fornecedores	✓	✓	✓	✓
Promessas de benefícios para negócios atuais ou benefícios futuros caso o fornecedor melhore o desempenho (continuidade nos negócios)	✓		✓	✓
Visitas técnicas na planta do fornecedor visando melhoria de desempenho dele	✓	✓	✓	✓
Visitas técnicas dos fornecedores à empresa para conhecer o processo produtivo e como os produtos fornecidos são utilizados		✓	✓	✓
Reconhecimento do desempenho do fornecedor em forma de premiações	✓	✓		
Investimentos diretos em treinamento/educação do pessoal do fornecedor				
Investimentos diretos na melhoria do processo produtivo do fornecedor		✓		
Fornecedores investem em melhoria de processo para dar suporte ao programa de desenvolvimento de fornecedores			✓	✓
Assistência aos fornecedores sempre que necessário	✓	✓	✓	✓

* “✓” indica a ocorrência da característica na empresa.

É clara a visão das empresas estudadas quanto à condição dos fornecedores como extensão de seus negócios. Isso pode ser facilmente associado aos conceitos modernos de cadeia de suprimentos, especialmente quanto às interligações e interdependências entre elos na cadeia. Apesar dessa visão, o comportamento geral das empresas estudadas é de não efetuar investimentos diretos em seus fornecedores, seja em treinamento/educação de pessoal, seja em melhorias de processo. Isso pode reprimir os efeitos positivos (ou gerar os negativos) quanto às potencialidades que podem ser criadas a partir desses investimentos, conforme já observava Krause (1999).

O que pôde ser observado nas empresas estudadas foi o comprometimento de parceria voltado à manutenção dos negócios. Essa característica é importante e

demonstra que a melhoria de desempenho por parte dos fornecedores não foi associada com as promessas de novos negócios, atuais ou futuros, mas sim associada com a continuidade dos negócios.

Os objetivos de melhoria de desempenho recebem suporte na forma de avaliações formais/informais periódicas, sendo que os fornecedores tomam conhecimento dos resultados por meio de *feedback* por parte dos produtores. Outra forma incentivada pelos produtores para assegurar o processo de busca de melhorias é a utilização de certificações, como as da série ISO.

Além disso, são freqüentes as visitas técnicas (tanto dos fornecedores à planta do produtor, quanto do produtor à planta do fornecedor) e a assistência técnica aos fornecedores com o objetivo de solucionar problemas no processo produtivo e facilitar a visualização e geração de melhorias nesses processos. Destaca-se, ainda, a atitude dos produtores voltada à geração de competição entre os seus fornecedores, principalmente baseada em preços, ou técnica e preço, o que pode restringir a visão de parceria entre produtor e fornecedor, caso essa prática assuma características de relacionamentos do tipo “relações de mercado”, na qual é visualizado tão somente o aspecto econômico.

Para o compartilhamento de informações nos relacionamentos das empresas estudadas, pode-se destacar as características das práticas e estratégias utilizadas pelas empresas estudadas presentes no Quadro 23.

As empresas estudadas compartilham informações regularmente com seus fornecedores e demonstram predisposição em liberar qualquer informação que possa potencialmente melhorar os processos dos fornecedores, desde que não sejam informações proprietárias. Observando-se o Quadro 23, pode-se visualizar os tipos comuns de informações trocadas nas relações produtor-fornecedor, com ênfase nas especificações técnicas, *status* de processo/desempenho, disponibilidade de recursos e tecnologias não-proprietárias. O meio mais comum usado para o compartilhamento destas informações é a Internet.

Quadro 23 – Compartilhamento de informações no relacionamento nas empresas estudadas

Característica*	Empresa			
	A	B	C	D
Compartilhamento freqüente de informações com os fornecedores	✓	✓	✓	✓
Liberação de qualquer informação que possa potencialmente melhorar os processos do fornecedor	✓	✓	✓	✓
Compartilhamento de informações proprietárias com os fornecedores				✓
Tipos de informações compartilhadas:				
- estrutura de custos de produção		✓		
- especificações técnicas	✓	✓	✓	✓
- <i>status</i> de processo	✓	✓		✓
- disponibilidade de recursos	✓	✓	✓	✓
- tecnologias proprietárias		✓		✓
- tecnologias não-proprietárias	✓	✓	✓	✓
- <i>status</i> de desempenho	✓	✓		✓
Tecnologia de informação e estratégias utilizadas:				
- EDI	✓	✓		
- ERP		✓		
- MRP		✓		
- JIS/JIT/Kanban		✓		✓
- Intranet	✓			
- Internet	✓	✓	✓	✓
- Telefone/Fax/Rádio		✓	✓	
- Comitês/grupos de discussão				

* “✓” indica a ocorrência da característica na empresa.

Por fim, o desenvolvimento de produtos em conjunto com os fornecedores nos relacionamentos das empresas estudadas é caracterizado de acordo com o Quadro 24.

Cada empresa possui seu processo próprio de desenvolvimento de produtos. Não é freqüente a integração do fornecedor nesse processo, sendo que, quando isso ocorre, o fornecedor é chamado a colaborar geralmente em projetos de componentes. O momento de integração é variável, tendo sido observada a integração ao longo de todo o processo apenas em uma empresa (EMPRESA B). O Quadro 24 também mostra os tipos de informações mais freqüentemente compartilhadas durante o processo de desenvolvimento de produtos, com destaque em todas as empresas para as especificações técnicas e sugestões técnicas e de melhoria do fornecedor.

Quadro 24 – Desenvolvimento conjunto de produtos no relacionamento nas empresas estudadas

Característica	Empresa			
	A	B	C	D
A empresa possui um processo definido de desenvolvimento de produtos	✓	✓	✓	✓
Os fornecedores colaboram com freqüência no processo de projeto de produto		✓		
Extensão da responsabilidade do fornecedor no processo de projeto de produto				
- Componentes	✓	✓	✓	✓
- Subistemas		✓		
Momento da integração do fornecedor no processo de projeto de produtos:				
- conceito		✓	✓	✓
- desenvolvimento		✓	✓	
- engenharia	✓	✓		
- produção		✓		
Tecnologias de informação utilizadas no processo de projeto de produtos:				
- EDI		✓		
- Encontros/visitas técnicas	✓	✓	✓	✓
- CAD/CAM	✓	✓		
- Telefone/fax		✓	✓	✓
- Internet		✓	✓	✓
- QFD		✓		
Tipos de informação compartilhadas no processo de projeto de produtos:				
- Especificações técnicas	✓	✓	✓	✓
- Informações de mercado		✓	✓	✓
- Custos de produção		✓	✓	✓
- Capacitação técnica de processo para produção	✓	✓		✓
- Projeto de produto (componentes, subsistemas ou produto completo)	✓	✓		✓
- Relatórios de acompanhamento de projetos		✓		✓
- Sugestões técnicas e de melhoria do fornecedor	✓	✓	✓	✓
- Capacidade de produção	✓	✓		✓
- Pesquisa de novas tecnologias	✓	✓		
Principais dificuldades na integração do fornecedor no projeto de produtos:				
- Falta de habilidade técnica do fornecedor			✓	✓
- Grau de inovação dos produtos	✓	✓		✓
- Falta de capacitação tecnológica do fornecedor		✓		✓
- Dificuldade de investimento do fornecedor				✓
Principais facilitadores na integração do fornecedor no projeto de produtos:				
- Capacidade técnica do fornecedor	✓	✓	✓	✓
- Envolvimento em projetos anteriores	✓	✓		✓
- Nível de complexidade tecnológica do projeto	✓	✓	✓	✓
- Tempo de relacionamento com o fornecedor	✓	✓		✓
- Capacidade financeira do fornecedor	✓	✓		✓
- Grau elevado de incerteza ou inovação do projeto	✓			✓
- Necessidade de estabelecer parcerias durante o projeto		✓	✓	✓

Dentre as dificuldades para a integração do fornecedor no projeto de produtos das empresas estudadas, o grau de inovação dos produtos pode ser considerado o principal inibidor. Já a dificuldade de investimentos por parte dos fornecedores foi apontada por apenas uma empresa como potencial inibidor a essa integração. Por outro lado, os principais facilitadores apontados na integração do fornecedor no projeto de produtos podem ser representados pela capacidade técnica do fornecedor e o nível de complexidade tecnológica do projeto, além do

envolvimento em projetos anteriores, tempo de relacionamento com o fornecedor, capacidade financeira do fornecedor e necessidade de estabelecer parcerias durante o projeto.

Por fim, a discussão neste capítulo sobre os quatro aspectos de relacionamento produtor-fornecedor, de modo individualizado e comparativo, forneceu informações suficientes para responder à primeira questão da pesquisa empírica, que visava a caracterização dos comportamentos gerais das empresas quanto aos relacionamentos com seus fornecedores. Os padrões e tendências apresentados neste Capítulo servem de referencial inicial para discussões mais aprofundadas sobre os relacionamentos produtor-fornecedor em estudos futuros.

8

Impactos do relacionamento produtor-fornecedor sobre a flexibilidade e o desempenho da manufatura – segunda questão de pesquisa

Este Capítulo é dedicado a descrição das percepções dos entrevistados quanto aos impactos dos aspectos de relacionamento produtor-fornecedor sobre as três dimensões externas da flexibilidade de manufatura: flexibilidade de *mix*, flexibilidade de novos produtos e flexibilidade de volume. Esses efeitos são descritos a partir da comparação dos fatores de escopo e atingimento em cada dimensão da flexibilidade. Considera-se que esses dois fatores retratam o nível de operacionalização da flexibilidade de manufatura. Além disso, descreve-se a percepção dos entrevistados quanto aos efeitos da operacionalização dessas três dimensões da flexibilidade sobre o desempenho da manufatura, em função de cinco indicadores generalizados de desempenho. A descrição dessa análise está voltada à atender a segunda questão da pesquisa empírica:

Como se dão os impactos dos aspectos de relacionamento produtor-fornecedor sobre a flexibilidade de manufatura e o desempenho da manufatura nas empresas estudadas?

8.1

Influência dos aspectos de relacionamento produtor-fornecedor sobre a flexibilidade de manufatura nas empresas estudadas

Aqui o objetivo é apresentar as percepções dos entrevistados quanto ao nível de influência de cada aspecto na definição da flexibilidade real da empresa estudada. Foi solicitado a cada entrevistado que informasse a intensidade dos efeitos dos aspectos de relacionamento produtor-fornecedor sobre a flexibilidade de manufatura, a partir da seguinte escala: 1 – Baixa influência, 2 – Influência moderada e 3 – Alta influência. As percepções são mostradas na Figura 27.

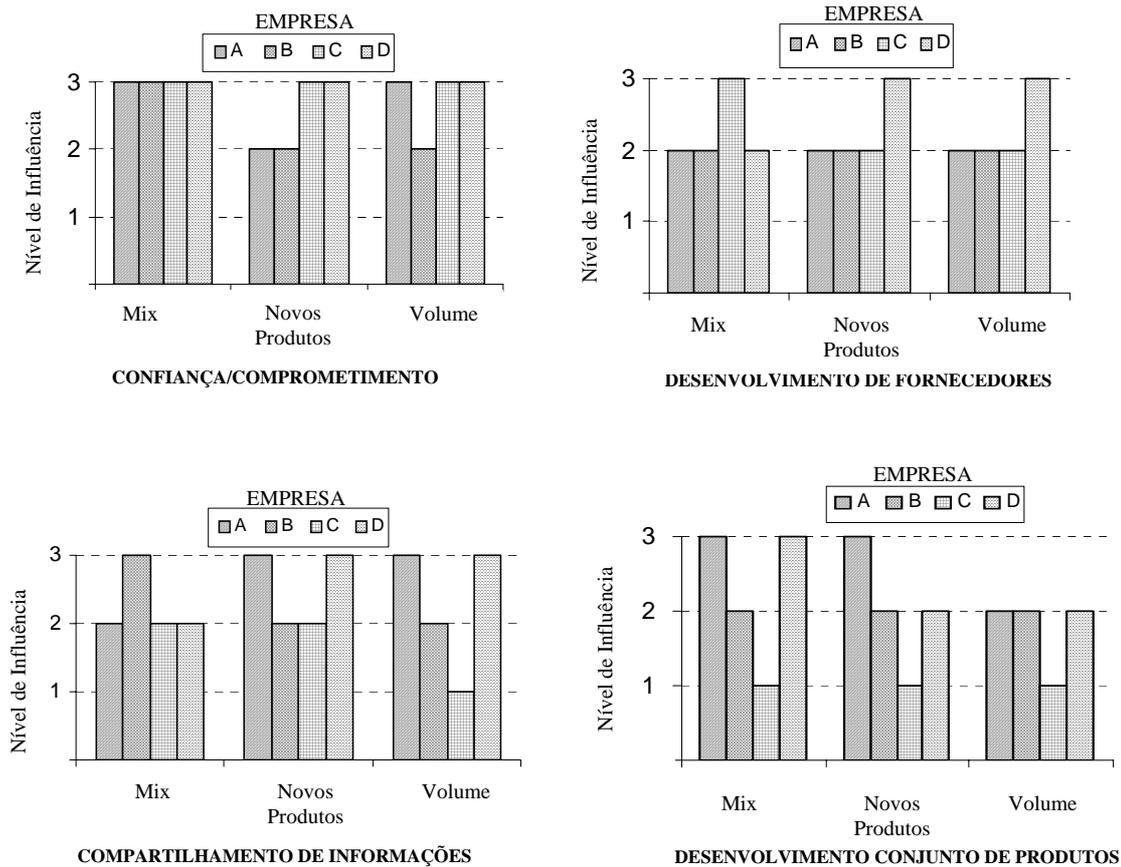


Figura 27 – Influência dos aspectos de relacionamento produtor-fornecedor sobre a flexibilidade de manufatura

Na Figura 27, percebem-se as variações nas percepções dos entrevistados quanto às influências de cada aspecto de relacionamento produtor-fornecedor sobre as dimensões da flexibilidade de manufatura. Embora distintos, alguns comportamentos podem ser observados. Por exemplo, o aspecto de confiança/comprometimento do fornecedor foi indicado como tendo alta influência sobre a flexibilidade de *mix* em todas as empresas. Semelhantemente, nas empresas estudadas, esse aspecto também foi indicado como de alta influência sobre a flexibilidade de novos produtos (exceto EMPRESAS A e B – influência moderada) e sobre a flexibilidade de volume (exceto EMPRESA B – influência moderada). A importância dada a essas influências sugere uma mudança de visão pela qual as empresas estão passando, seja espontaneamente ou por pressões competitivas de mercado, no sentido de se deslocarem do tipo de relacionamento produtor-fornecedor caracterizado por “relações de mercado” para uma

perspectiva de relações de “parceria estratégica”, no aspecto de confiança/comprometimento do fornecedor na relação.

O aspecto de desenvolvimento de fornecedores foi considerado como tendo influência moderada sobre as dimensões da flexibilidade em quase todas as empresas estudadas (exceção para flexibilidade de *mix* na EMPRESA C e flexibilidades de novos produtos e volume na EMPRESA D). Esse nível de influência é significativo e poderia ser mais explorado pelas empresas. No entanto, como foi visto anteriormente, embora estas empresas visualizem os fornecedores como extensão de seus negócios e exerçam diversos esforços voltados à melhoria de desempenho dos fornecedores, principalmente associados com assistência técnica, visitas técnicas e avaliações periódicas (com *feedback*), no entanto, não realizam investimentos diretos em treinamento ou melhoria dos processos do fornecedor.

O aspecto de compartilhamento de informações também foi indicado como tendo influência moderada ou alta sobre as três dimensões da flexibilidade (exceto flexibilidade de volume na EMPRESA C – baixa influência). O fato das empresas compartilharem com frequência diferentes tipos de informações com seus fornecedores provavelmente favoreceu essa percepção.

Por fim, o aspecto de desenvolvimento conjunto de produtos também recebeu indicações de influência moderada ou alta sobre as dimensões da flexibilidade de manufatura na maioria das empresas estudadas, com exceção da EMPRESA C, que considera essa influência como baixa em todas as três dimensões de flexibilidade analisadas. Cabe uma breve análise sobre as considerações da EMPRESA C. Essa Empresa desenvolve produtos altamente customizados às necessidades de seus clientes. Embora possua um processo de desenvolvimento de produtos com um *mix* bastante variado, raramente integra os fornecedores neste desenvolvimento, pois verticaliza praticamente todo o processo.

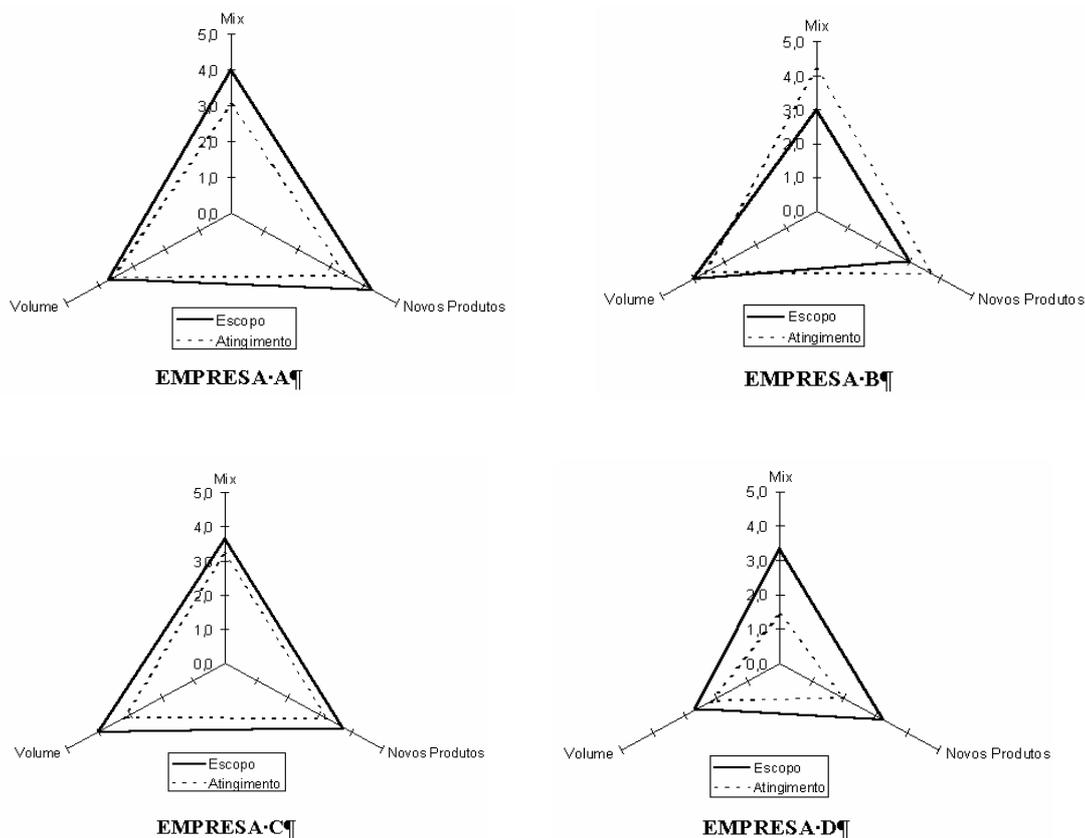
8.2

Escopo e atingimento da flexibilidade de manufatura nas empresas estudadas

Os fatores de escopo e atingimento consideram as contribuições individuais dos quatro elementos da flexibilidade de manufatura – número de faixa, heterogeneidade de faixa, mobilidade e uniformidade (ver Seção 2.3). Quanto maiores os valores atribuídos a cada fator, maior a flexibilidade associada à dimensão em análise. Esses dois fatores podem ser utilizados para analisar o nível de flexibilidade real apresentado pelo sistema produtivo. Espera-se que as empresas mais flexíveis apresentem valores do fator atingimento (associado ao desempenho) superiores aos dos fatores escopo (associado às opções disponíveis).

A Figura 28 apresenta a síntese das respostas das percepções dos entrevistados quanto aos fatores de escopo e atingimento nos processos produtivos das empresas estudadas. Para cada dimensão da flexibilidade foi apresentado um conjunto de questionamentos assertivos, para os quais foi solicitada a opinião dos entrevistados, a partir da seguinte escala do tipo Likert com cinco pontos: 1 – Discordo totalmente; 2 – Discordo; 3 – Não concordo nem discordo; 4 – Concordo; 5 – Concordo totalmente.

A partir da visualização da Figura 28, percebe-se que as diferenças de percepção quanto aos níveis de flexibilidade real nas empresas estudadas são bastante acentuadas pelas variações dos valores de atingimento e escopo. As EMPRESAS A, C e D apresentam valores de escopo superiores aos valores de atingimento em todas as três dimensões externas de flexibilidade consideradas – flexibilidade de *mix*, flexibilidade de novos produtos e flexibilidade de volume. Isso pode significar a presença de opções flexíveis (escopo) não totalmente exploradas por essas empresas, ou ainda, um baixo desempenho (atingimento) na utilização dessas opções, o que gera (forçosamente) um pulmão (*buffer*) de flexibilidade potencial no processo produtivo. Já a EMPRESA D demonstra os valores mais baixos para esses dois fatores nas três dimensões, inclusive todos abaixo da média do grupo, conseqüentemente, pode-se associar um menor nível de flexibilidade nos processos dessa empresa. Já as EMPRESAS A e C têm seus fatores de escopo



ESCOPO E ATINGIMENTO DA FLEXIBILIDADE DE MANUFATURA					
MIX	MÉDIA GRUPO	EMPRESA			
		A	B	C	D
Escopo	3,5	4,0	3,0	3,7	3,3
Atingimento	3,0	3,0	4,2	3,2	1,4
NOVOS PRODUTOS	MÉDIA GRUPO	EMPRESA			
		A	B	C	D
Escopo	3,6	4,3	3,0	3,8	3,3
Atingimento	3,2	3,5	3,8	3,3	2,0
VOLUME	MÉDIA GRUPO	EMPRESA			
		A	B	C	D
Escopo	3,6	3,7	4,0	4,0	2,7
Atingimento	3,2	3,6	3,6	3,2	2,2

Figura 28 – Escopo e atingimento da flexibilidade de manufatura nas empresas estudadas

e atingimento superiores às médias do grupo, sugerindo uma maior flexibilidade dessas empresas. Por fim, a EMPRESA B apresenta valores de atingimento maiores que os de escopo para as dimensões de *mix* e novos produtos, sugerindo que nessa empresa tanto a utilização quanto o gerenciamento das suas opções flexíveis são realizadas com maior eficiência. Isso pode ser enfatizado em função da EMPRESA B ter demonstrado a maior ocorrência das práticas e estratégias características dos aspectos de relacionamento produtor-fornecedor. Além disso, a

EMPRESA B tem o processo produtivo bastante automatizado e uma mão-de-obra altamente flexível.

8.3

Influência do nível de flexibilidade de manufatura sobre indicadores de desempenho da manufatura

Foi solicitado aos entrevistados que indicassem a sua percepção quanto à influência do nível de flexibilidade de manufatura sobre os indicadores de desempenho da manufatura. Foram utilizados cinco indicadores: (1) extensão na qual a planta tem sido capaz de atingir seus objetivos de desempenho na redução dos custos de produção, (2) redução no número de defeitos/produto, (3) redução no tempo de introdução de novos produtos, (4) tempo de entrega dos produtos e (5) resposta às solicitações dos clientes por customização de produtos. As respostas seguem duas perspectivas de atendimento: relativamente aos objetivos internos da empresa e relativamente à competição direta. A escala utilizada foi uma escala tipo Likert de cinco pontos para indicação da satisfação no atendimento de cada indicador do seguinte modo: 1 – insatisfatório, 2 – pouco satisfatório, 3 – satisfatório, 4 – muito satisfatório e 5 – extremamente satisfatório. As respostas dos entrevistados em cada empresas podem ser visualizadas nas Figuras 25, 26, 27 e 28.

A partir da análise das figuras, percebe-se que os efeitos da flexibilidade de manufatura em termos de redução dos custos de produção têm seus resultados mais visíveis na perspectiva do atendimento dos objetivos internos das empresas do que em relação aos objetivos associados à competição direta.

As EMPRESAS A e D indicam os maiores níveis de resposta à customização de produtos relativamente à competição direta. Isso sugere que essas empresas estão efetivamente utilizando a sua flexibilidade para gerar competitividade no mercado, considerando seus objetivos de desempenho competitivo. Em situação adversa estaria a EMPRESA B, na qual o entrevistado admite que a planta possui um *mix* de produtos bastante rígido quanto à introdução de personalizações baseadas em necessidades dos clientes. Ainda, o entrevistado da EMPRESA B afirma que existem outros concorrentes diretos que ganham mercado por

permitirem que seus clientes interfiram no seu *mix* de produtos, personalizando modelos de veículos às características desejáveis, antes que o produto adquirido entre no processo produtivo.

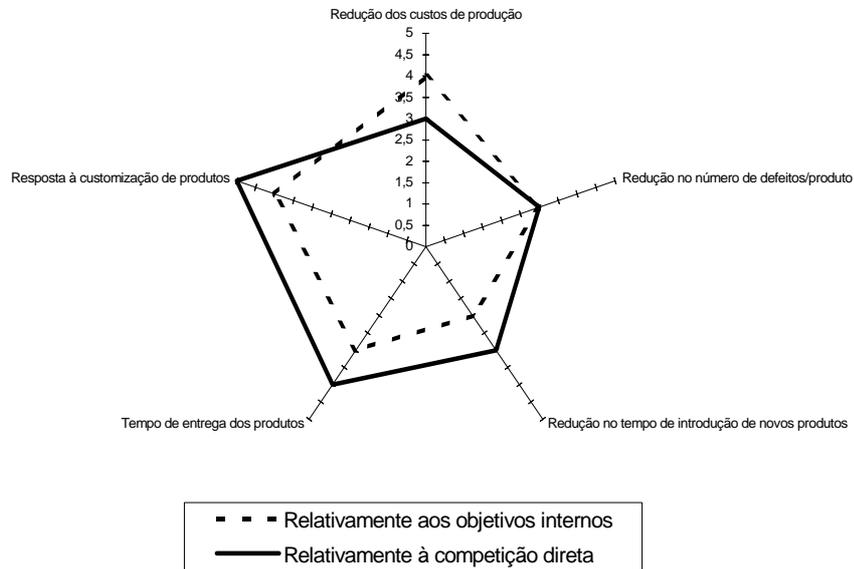


Figura 29 – Influência do nível de flexibilidade de manufatura sobre indicadores de desempenho da manufatura na EMPRESA A

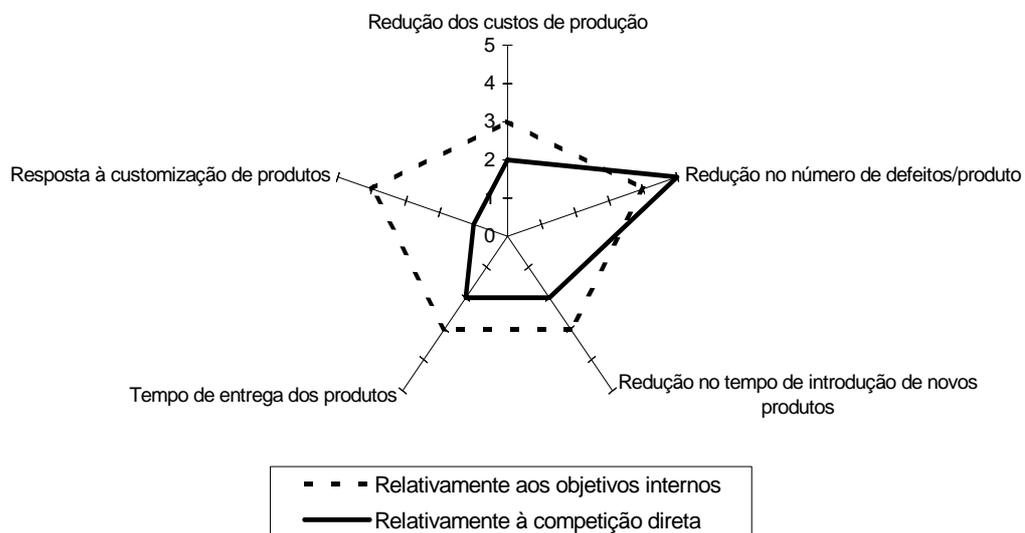


Figura 30 – Influência do nível de flexibilidade de manufatura sobre indicadores de desempenho da manufatura na EMPRESA B

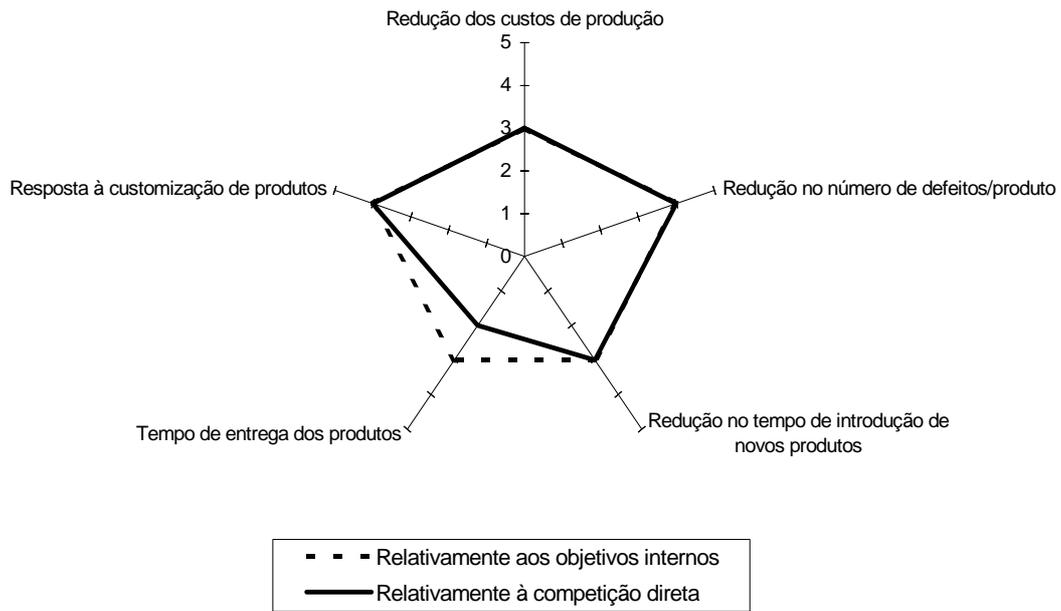


Figura 31 – Influência do nível de flexibilidade de manufatura sobre indicadores de desempenho da manufatura na EMPRESA C

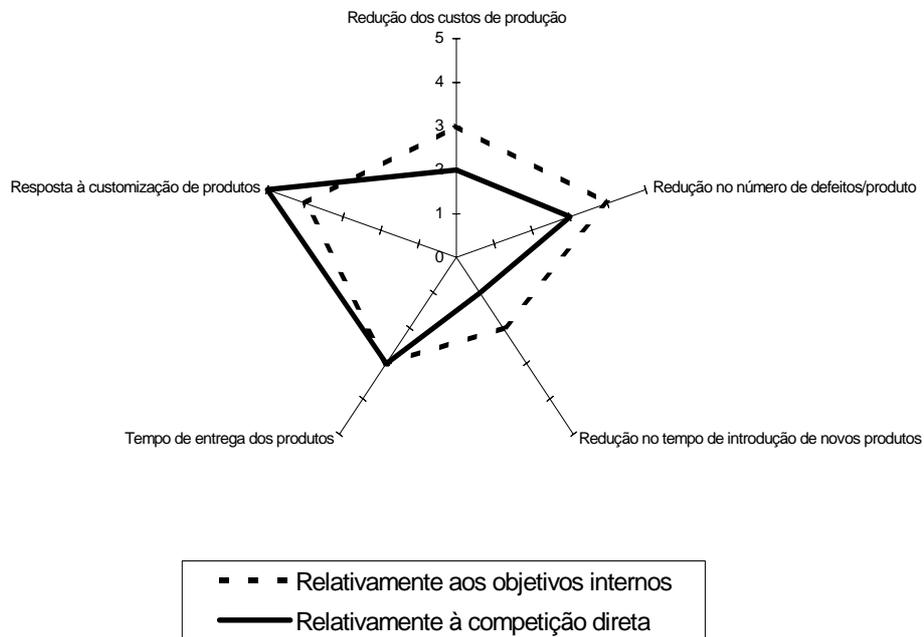


Figura 32 – Influência do nível de flexibilidade de manufatura sobre indicadores de desempenho da manufatura na EMPRESA D

Percebe-se, ainda, que, na EMPRESA A, com exceção do indicador de redução dos custos de produção, o entrevistado indicou um desempenho, relativamente à competição direta, superior aos objetivos internos. De fato, a EMPRESA A é uma das empresas líderes no mercado em que atua e esses resultados demonstram a sua posição competitiva apoiada pelo seu nível de flexibilidade. Já na EMPRESA B, o entrevistado apresenta uma percepção de insatisfação quanto ao desempenho, a partir do nível de flexibilidade em sua empresa, em relação à competição direta, considerando apenas o ganho de competitividade no aspecto de redução no número de defeitos por produto. Por fim, na EMPRESA C, o entrevistado indicou o maior equilíbrio entre os desempenhos interno e externo.

Este Capítulo teve o objetivo de responder à segunda questão da pesquisa empírica. Todas as análises foram realizadas conjuntamente, de modo a sintetizar as percepções nas empresas acerca dos impactos dos aspectos de relacionamento produtor-fornecedor sobre a flexibilidade de manufatura e sobre o desempenho da manufatura. Considera-se que os comportamentos descritos, tanto na operacionalização da flexibilidade quanto nos indicativos de desempenho, representam elementos importantes para a análise dos relacionamentos produtor-fornecedor.

9 Conclusões e considerações finais

Discutiu-se nesta tese a operacionalização da flexibilidade de manufatura, a partir das perspectivas teórica e empírica. Dentre as principais contribuições da tese, destacam-se: (i) na perspectiva teórica, ela buscou a construção de um conjunto referencial para o melhor entendimento da complexidade associada com os conceitos da flexibilidade de manufatura, de modo a fornecer diversos elementos essenciais para a sua operacionalização; (ii) na perspectiva empírica, ela sintetizou, a partir de quatro estudos de casos em empresas de manufatura, o modo como o relacionamento produtor-fornecedor influencia a flexibilidade de manufatura e o desempenho da manufatura. Em consonância com essas duas perspectivas, a seguir são sintetizados os principais aspectos discutidos.

Foi realizada uma extensa revisão bibliográfica com o intuito de apresentar a natureza da flexibilidade de manufatura e a sua importância como vantagem competitiva em empresas manufatureiras. Demonstrou-se como a flexibilidade é definida em termos de suas diversas dimensões e os seus quatro elementos integrantes – número de faixa, heterogeneidade de faixa, mobilidade e uniformidade. Além disso, foram apresentados os fatores de escopo e atingimento, utilizados como uma forma eficaz para descrever o comportamento da flexibilidade real nos sistemas produtivos. O fator de escopo está associado com as opções flexíveis e o fator atingimento, com o desempenho na utilização dessas opções. Considera-se que a elevação dos níveis de escopo e atingimento das dimensões da flexibilidade de manufatura permite a elevação do nível de flexibilidade real do sistema produtivo.

A operacionalização da flexibilidade de manufatura foi caracterizada como o aspecto essencial para a geração de vantagem competitiva baseada nessa flexibilidade. De modo a auxiliar na construção das estratégias voltadas à operacionalização da flexibilidade, foram apontados seis indutores como meios

potenciais para atingir esse propósito. Esses seis indutores são: tecnologia de processo, gerenciamento de recursos humanos, técnicas de gerenciamento da produção, processo de desenvolvimento de produtos, tecnologia de informação e relacionamentos na cadeia de suprimentos. Devido a complexidade de um tratamento conjunto de todos os indutores, os cinco primeiros foram brevemente apresentados no Capítulo 3 e o sexto – relacionamentos na cadeia de suprimentos – detalhado separadamente no Capítulo 4, por constituir o foco deste trabalho. Além da complexidade que ocorreria na tentativa de tratar os seis indutores simultaneamente, outro motivo que apontou para a seleção do indutor de relacionamentos na cadeia de suprimentos para a discussão nesta tese foi a importância que o gerenciamento das cadeias de suprimentos tem demonstrado na construção das estratégias nas empresas.

No Capítulo 4, foram discutidos os relacionamentos na cadeia de suprimentos. Foi feita uma caracterização relativamente ao *portfolio* de relacionamentos produtor-fornecedor, apresentadas algumas tendências desses relacionamentos e a importância da flexibilidade na cadeia de suprimentos. Ainda, foram introduzidos quatro aspectos inerentes ao relacionamento produtor-fornecedor, a saber: confiança/comprometimento do fornecedor, desenvolvimento de fornecedores, compartilhamento de informações e processo de desenvolvimento conjunto de produtos. Esses aspectos foram investigados quanto aos seus desdobramentos teóricos e seus efeitos potenciais sobre as diversas dimensões da flexibilidade de manufatura, com perspectivas de impactos positivos sobre o desempenho da manufatura.

A partir da discussão teórica, foi construído um modelo conceitual de referência para a análise dos efeitos dos quatro aspectos previamente definidos para os relacionamentos produtor-fornecedor. Tal modelo, apresentado na Figura 13 (p. 83), pode ser utilizado para futuras investigações sobre as relações entre os aspectos de relacionamento produtor-fornecedor, a flexibilidade de manufatura e o desempenho da manufatura, considerando, ainda, o efeito moderador do tipo de relacionamento produtor-fornecedor.

Para atender a perspectiva empírica da tese, foi realizada uma pesquisa com base no levantamento e tratamento de dados a partir de estudos de caso. Duas questões de pesquisa foram criadas para servirem como referências para o estudo empírico. A primeira questão de pesquisa tratava de investigar como se caracterizavam, nas empresas estudadas, os quatro aspectos de relacionamento produtor-fornecedor mencionados. A segunda questão buscava investigar os efeitos dos aspectos de relacionamento produtor-fornecedor sobre a flexibilidade de manufatura e os seus efeitos indiretos sobre o desempenho da manufatura.

Na pesquisa empírica foram definidos diversos itens de medição e construído um questionário de coleta de dados (Anexo). Além do perfil contextual das empresas e dos quatro aspectos de relacionamento produtor-fornecedor, foram consideradas três dimensões externas da flexibilidade de manufatura – *mix*, novos produtos e volume. O desempenho da manufatura seguiu a perspectiva dos objetivos internos e da concorrência direta. Quatro empresas de manufatura foram selecionadas para compor o conjunto de estudos de casos múltiplos, que por questão de sigilo foram referenciadas por EMPRESA A, EMPRESA B, EMPRESA C e EMPRESA D. A partir de entrevistas com Diretores, Coordenadores e Gerentes de Produção, foram coletadas as principais informações necessárias para as análises propostas nas questões de pesquisa.

No Capítulo 6, foi apresentada a descrição dos estudos de casos, considerando o perfil contextual de cada empresa, a partir de suas características de principais produtos, mercado e principais fornecedores. O objetivo dessa descrição foi a caracterização do ambiente de cada empresa para a posterior análise dos efeitos das suas relações com seus principais fornecedores sobre a flexibilidade e o desempenho da manufatura.

Visando responder à primeira questão de pesquisa, o Capítulo 7 descreveu o comportamento de cada empresa quanto aos aspectos de confiança/comprometimento, desenvolvimento de fornecedores, compartilhamento de informações e desenvolvimento conjunto de produtos nas relações com seus fornecedores. Em seguida, foi feita uma análise comparativa em busca de comportamentos comuns entre as empresas. Percebeu-se que os produtores estão

voltados à busca de maior confiança e comprometimento por parte dos fornecedores e a manutenção de relações de longo-prazo, demonstrando uma tendência aos relacionamentos mais voltados à “parceria estratégica”. No aspecto de desenvolvimento de fornecedores, as empresas visualizam os fornecedores como uma extensão de seus negócios, demonstrando sua percepção quanto ao papel do fornecedor em sua cadeia de suprimentos. As empresas não efetuam investimentos diretos em seus fornecedores, porém desenvolvem programas de certificação de qualidade e incentivam as melhorias nos processos dos fornecedores, auxiliando-os com assistência técnica e visitas às suas plantas para solução de problemas. No compartilhamento de informações, as empresas não demonstraram predisposição em divulgar informações ou tecnologias proprietárias aos fornecedores. Por outro lado, estão dispostas a compartilhar quaisquer informações que possam potencialmente melhorar os processos dos fornecedores e gerar benefícios em contrapartida. Dentre os tipos de informações comumente compartilhadas, destacaram-se as especificações técnicas, *status* de processo/desempenho e disponibilidade de recursos e tecnologias não-proprietárias, tendo sido a Internet o meio mais comum para esse compartilhamento. Já no aspecto de desenvolvimento conjunto de produtos, as empresas declararam possuir processos internos próprios que pouco frequentemente integram os fornecedores, sendo mais comum a participação dos fornecedores no desenvolvimento de componentes. O momento da integração do fornecedor no processo de desenvolvimento de produtos é variável nas empresas estudadas. Os principais inibidores a essa integração foram associados com o grau de inovação dos produtos. Por outro lado, foram apontados como características favoráveis à integração do fornecedor no processo a capacidade técnica do fornecedor, o nível de complexidade tecnológica do projeto, o envolvimento em projetos anteriores, o tempo de relacionamento com o fornecedor, a capacidade financeira do fornecedor e a necessidade de estabelecer parcerias durante o projeto.

Em resposta à segunda questão de pesquisa, no Capítulo 8 foram descritas as percepções dos entrevistados quanto aos impactos dos aspectos de relacionamento produtor-fornecedor sobre as três dimensões externas da flexibilidade de manufatura consideradas no estudo e sobre o desempenho da manufatura. Tais

percepções foram bastante variadas, porém alguns comportamentos comuns puderam ser percebidos como as influências do aspecto de confiança/comprometimento sobre as três dimensões da flexibilidade. Percebeu-se que a elevação gradativa dos níveis de confiança e comprometimento entre produtor e fornecedor, em especial nas relações de negócios, caracteriza a busca por relacionamentos mais próximos do tipo “parceria estratégica”. O aspecto de desenvolvimento de fornecedores teve seus efeitos apontados como moderados sobre as dimensões da flexibilidade na maioria das empresas. O compartilhamento de informações também teve, com frequência, a indicação de influência moderada ou alta sobre as três dimensões da flexibilidade. Por fim, o desenvolvimento conjunto de produtos, embora raramente os fornecedores sejam integrados, foi percebido com níveis de influência moderada ou alta, com exceção da EMPRESA C que não considerou esse aspecto como importante para a operacionalização das três flexibilidades abordadas no estudo.

Ao investigar o nível de flexibilidade real nos processos produtivos das quatro empresas, foram considerados os fatores de escopo e atingimento. Com exceção das dimensões de *mix* e novos produtos na EMPRESA B, todas as demais dimensões de flexibilidade de manufatura receberam a indicação de fatores de escopo superiores aos respectivos fatores de atingimento. Sobre isto, algumas considerações foram feitas, tais como: a ocorrência de um fator de escopo superior ao fator de atingimento sugere (1) a presença de opções flexíveis pouco exploradas, ou (2) a presença de flexibilidade potencial, ou ainda, (3) o mal uso dos recursos flexíveis nas empresas estudadas. No caso específico da EMPRESA B, a presença de um fator de atingimento maior que o de escopo pode ter sido gerada pelo tratamento mais eficiente dos seus recursos flexíveis, tanto na utilização quanto no gerenciamento, o que permitiu o seu melhor desempenho.

Na análise das percepções acerca do nível de flexibilidade sobre o desempenho da manufatura, buscou-se uma visão das extensões dos efeitos dos aspectos de relacionamento produtor-fornecedor sobre a condição competitiva das empresas. Na EMPRESA A percebeu-se o maior ganho de competitividade relativamente aos seus indicadores de desempenho. Na EMPRESA B, por sua vez, esses indicadores se mostraram mais defasados, enquanto que na EMPRESA C houve

maior equilíbrio nestes indicadores. Já na EMPRESA D, a resposta às customizações de produtos solicitados pelos clientes foi o indicador de desempenho cujo atendimento dos objetivos relativos à competição direta superaram os respectivos objetivos internos. Em linhas gerais, as empresas demonstraram poder atingir mais facilmente os objetivos internos do que os objetivos associados com a sua competição direta.

Tendo sido salientados os aspectos gerais discutidos ao longo da tese, algumas limitações e dificuldades devem ser apontadas.

Quanto aos limites de abrangência do tema, pode-se mencionar a complexidade da discussão da operacionalização da flexibilidade de manufatura. Isto tornaria particularmente difícil a abordagem simultânea dos seis indutores mencionados. Como dito, a opção por apenas um indutor, os relacionamentos na cadeia de suprimento, foi provocada por aspectos como a importância dessas relações na definição das estratégias das empresas e, ainda, a identificação da necessidade de investigar em mais detalhes os seus potenciais impactos sobre a flexibilidade de manufatura e sobre o desempenho da manufatura como um meio de gerar vantagem competitiva. Também foram identificadas algumas limitações e dificuldades associadas ao tema específico na abordagem dos entrevistados. A principal delas foi que, embora os entrevistados tenham demonstrado clara percepção do papel da flexibilidade de manufatura em seus sistemas produtivos como fonte de vantagem competitiva, não se percebeu uma difusão ampla dos conceitos atuais de flexibilidade de manufatura nas empresas.

Quanto à metodologia adotada na coleta de dados, destaca-se que o questionário criado para a condução das entrevistas pode permitir um certo grau de subjetividade nas respostas dos entrevistados, podendo desvirtuar a realidade das empresas. Com o intuito de minimizar esses efeitos, foi dada preferência à coleta de informações diretamente com o Diretor, o Coordenador ou o Gerente de Produção em cada empresa, considerando que, em função do posicionamento hierárquico dos entrevistados, a visão gerencial passada nas entrevistas corresponderia à própria visão estratégica da empresa, por se tratarem de informantes-chave. O fato de o questionário não ter passado por um teste piloto –

tendo apenas sido avaliado no âmbito acadêmico – poderia gerar falhas na interpretação dos questionamentos por parte dos entrevistados. Para contornar essa dificuldade, todas as entrevistas foram conduzidas pelo pesquisador, de modo a dirimir todas as eventuais dúvidas dos entrevistados e assegurar a homogeneidade conceitual entre as respostas dos informantes-chave.

Na construção do questionário foram utilizadas escalas crescentes para diversos itens investigados, a fim de capturar a percepção geral dos entrevistados. Para que fosse possível a obtenção de dados em maior quantidade e mais aprofundados sobre o tema em estudo, seria necessária a imersão total do pesquisador no dia-a-dia das empresas durante um período razoável.

Considerando-se as dificuldades de se definir uma percepção abrangente do ambiente competitivo das empresas, foi solicitado a cada entrevistado que definisse essas percepções a partir de agrupamentos principais. Sendo assim, esperou-se a consideração, por parte dos entrevistados, de uma homogeneidade das amostras, relativamente aos principais produtos, principal mercado e principais fornecedores. Acreditasse que com essa estratégia tenha sido possível gerar percepções gerais que permitiram traçar um quadro gerencial das empresas e que foram fundamentais para a análise dos dados e busca de respostas às questões de pesquisa do estudo empírico.

Considerou-se no estudo apenas a visão do produtor quanto ao relacionamento com seus fornecedores. Esta abordagem permitiu visualizar as influências advindas das relações produtor-fornecedor com foco principal sobre o sistema de manufatura dos produtores. Tomou-se essa linha de ação no sentido de simplificar a análise dos casos, uma vez que o envolvimento dos demais membros da cadeia de fornecimento (neste caso os fornecedores) poderia gerar complexidade de difícil tratamento. De certo que uma análise semelhante dos dados coletados deveria ter sido realizada com a base de fornecedores de cada empresa estudada, contudo, considerou-se que essa exclusão não geraria grandes distorções na análise proposta para este estudo, como, de fato, foi verificado nos resultados encontrados.

Embora os resultados dos estudos de casos múltiplos retratem bem a realidade das quatro empresas da amostra, tais resultados não são generalizáveis para o contexto industrial ao qual elas pertencem. Para que seja possível a generalização de resultados, a partir do modelo conceitual de pesquisa, deveria ser utilizada uma amostra mais ampla e representativa, além da adoção de métodos estatísticos para a avaliação de aspectos como tendências, correlações e agrupamentos. Apesar disso, considerando a complexidade do tema e a escassez de dados empíricos, o modelo de análise e os resultados encontrados neste estudo compõem um referencial importante para a preparação de pesquisas mais amplas e generalizáveis.

Como sugestões para a ampliação das pesquisas sobre o tema operacionalização da flexibilidade de manufatura, destacam-se:

Faz-se necessária a investigação dos demais indutores da flexibilidade de manufatura, para que se tenha uma visão mais ampla dos seus efeitos sobre o desempenho da manufatura. Desse modo, sugere-se abordar cada indutor individual e detalhadamente, para que se obtenha a melhor descrição do seu papel na definição da flexibilidade de manufatura como vantagem competitiva nas empresas. Além disso, cabe ainda uma investigação em busca de novos aspectos que possam ser considerados como indutores da flexibilidade.

Esta tese abordou os efeitos dos aspectos de relacionamento produtor-fornecedor sobre o nível de flexibilidade de manufatura, considerando dimensões externas da flexibilidade. Essa limitação foi decorrente da consideração de que os principais efeitos do relacionamento produtor-fornecedor ocorrem em nível de planta. Seria interessante investigar o modo como esses aspectos influenciam as dimensões mais internas da flexibilidade de manufatura, como a flexibilidades de máquina e mão-de-obra. Além disso, sugere-se a utilização de uma amostra mais ampla de empresas de modo a traçar as melhores práticas associadas com o ganho de desempenho baseado nos relacionamentos produtor-fornecedor.

Embora a medição da flexibilidade de manufatura possa ser considerada um estágio conceitual avançado, ainda existe uma demanda para a criação de métodos

e ferramentas que possam ser utilizadas tanto em nível operacional quanto em nível de definição de estratégias e tomada de decisões, todos gerados de modo a acompanhar a evolução dos níveis de flexibilidade real de modo mais preciso.

Por fim, talvez a demanda mais importante sobre o tema operacionalização da flexibilidade de manufatura seja a necessidade de definição de métodos ou estratégias que possam ser utilizadas de modo prático para o desenvolvimento da flexibilidade nos processos produtivos. Isso, sem dúvida, representaria um passo importantíssimo na utilização da flexibilidade como vantagem competitiva.

10 Referências bibliográficas

- AHMAD, S., SCHROEDER, R. G. The impact of human resource management practices on operational performance: recognizing country and industry differences. **Journal of operations management**, v. 21, pp. 19-43, 2003.
- AHMED P. K., HARDAKER, G., CARPENTER, M. Integrated flexibility – key to competition in a turbulent environment. **Long range planning**, v. 29, n. 4, pp. 562-571, 1996.
- ARTHUR, J. B. Effects of human resource systems on manufacturing performance and turnover. **Academy of management journal**, v. 37, n. 3, pp. 670-687, 1994.
- BARAD, M. SIPPEN, D. Flexibility in manufacturing systems: definitions and Petri net modeling. **International journal of production research**, v. 26, n. 2, pp. 237-248, 1988.
- BEACH, R., MUHLEMANN, A. P., PRICE, D. H. R., PETERSON, A., SHARP, J. A. A review of manufacturing flexibility. **European journal of operational research**, v. 122, n.1, pp. 41-57, 2000.
- BECKER, B., GERHART, B. The impact of human resource management on organizational performance: progress and prospects. **Academy of management journal**, v. 39, n. 4, pp. 779-801, 1996.
- BENSAOU, M. Portfolios of buyer-supplier relationships. **Sloan management review**, v. 40, n. 4, pp. 35-44, 1999.
- BRAGLIA, M., PETRONI, A. Towards a taxonomy of search patterns of manufacturing flexibility in small and medium-sized firms. **Omega**, v. 28, n. 2, pp. 195-213, 2000.
- BRILL, P. H., MANDELBAUM, M. On measures of flexibility in manufacturing systems. **International journal of production research**, v. 27, n. 5, pp. 747-756, 1989.
- CORRÊA, H. L. The flexibility of technological and human resources in automotive manufacturing. **Integrated manufacturing systems** v. 5, n. 1, pp. 33-40, 1994.
- COUSINEAU, M., LAUER, T. W. PEACOCK, E. Supplier source integration in a large manufacturing company. **Supply chain management: an international journal**, v. 9, n. 1, pp. 110-117, 2004.
- D'SOUZA, D. E., WILLIAMS, F. P. Toward a taxonomy of manufacturing dimensions. **Journal of operations management**, v. 18, n. 5, pp. 577-593, 2000.
- DAS, A. Towards theory building in manufacturing flexibility. **International journal of production research**, v. 39, n. 18, pp. 4153-4177, 2001.
- DAS, K. S. The measurement of flexibility in manufacturing systems. **The Int. J. of Flexible Manufacturing Systems**, v. 8, pp. 67-93, 1996.
- DE TONI, A., TONCHIA, S. Manufacturing flexibility: a literature review. **International journal of production research**, v. 36, n. 6, pp. 1587-1617, 1998.

- DEAN, J. W., SNELL, S. A. The strategic use of integrated manufacturing: an empirical examination. **Strategic management journal**, v. 17, pp. 459-480, 1996.
- DUCLOS, L. K., VOKURKA, R., LUMMUS, R. A conceptual model of supply chain flexibility. **Industrial management and data systems**, v. 103, n. 6, pp. 446-456, 2003.
- DYER, J. H., CHU, W. The determinants of trust in supplier-automaker relationships in the U.S., Japan, and Korea. **International journal of business studies**, v. 31, n. 2, pp. 259-285, 2000.
- DYER, J. H., CHU, W. **The economic value of trust in supplier-buyer relations**. Working paper #w-0145a, MIT, 1997.
- DYER, J. H., HATCH, N. W. A Toyota e as redes de aprendizado. **HSM management**, v. 47, pp. 164-170, novembro-dezembro, 2004.
- FORD, D. Buyer/seller relationships in international industrial markets. **Industrial marketing management**, v. 13, pp. 101-112, 1984.
- FRAZELLE, E. H. Flexibility: a strategic response in changing times. **Industrial engineering**, v. 18, n. 3, pp. 17-20, 1986.
- GAO, T., SIRGY, M. J., BIRD, M. M. Reducing buyer decision-making uncertainty in organizational purchasing: can supplier trust, commitment, and dependence help? **Journal of business research**, v.58, pp. 397-405, 2005.
- GERWIN, D. An agenda for research on the flexibility of manufacturing process. **Int. journal of operations and production management**, v. 7, n. 1, pp. 38-49, 1987.
- GERWIN, D. Manufacturing flexibility: a strategic perspective. **Management science**, v. 39, n. 4, pp. 395-410, 1993.
- GOLDEN, W., POWELL, P. Towards a definition of flexibility: in search to the Holy Grail? **Omega**, v. 28, n. 4, pp. 373-384, 2000.
- GROVER, V., MALHOTRA, M. K. Business process reengineering: a tutorial on the concept, evolution, method, thecnology, and application. **Journal of operations management**, v. 15, n. 3, pp. 193-213, 1997
- GUPTA, D. On measurement and valuation of manufacturing flexibility. **International journal of production research**, v. 31, n. 12, pp. 2947-2958, 1993.
- GUPTA, D., BUZACOTT, J. A. A “goodness test” for operational measures of manufacturing flexibility. **The International Journal of Flexible Manufacturing Systems**, v. 8, pp. 233-245, 1996.
- GUPTA, Y. P., GOYAL, S. Flexibility of manufacturing systems: concepts and measurements. **European journal of operational research**, v. 43, pp. 119-135, 1989.
- HANFIELD, R.B., RAGATZ, G.L, PETERSEN, G.L., MONCZKA, R.M. Involving Suppliers in New Product Development. **California Management Review**, v. 42, n. 1, pp. 59-82, 1999.
- HARTLEY, J. L., MEREDITH, J. R., McCUTCHEON, D., KAMATH, R. R. Suppliers’ contributions to product development: an exploratory study. **IEEE transactions on engineering management**, v. 44, n. 3, pp. 258-267, 1997.
- HELPER, S. R. Three steps forward, two steps back in automotive supplier relations. **Technovation**, v. 14, n. 10, pp. 633-640, 1994.

- HO, Ching-Fu. Information technology implementation strategies for manufacturing organizations: a strategic alignment approach. **International journal of operations & production management**, v. 16, n. 7, pp. 77-100, 1996.
- HUMPHREYS, P. K., SHIU, W. K.; CHAN, F. T. S. Collaborative buyer-supplier relationships in Hong Kong manufacturing firms. **Supply chain management: an international journal**, v. 6, n. 4, pp. 152-162, 2001.
- HYUN, Jae-Ho, AHN, Byong-Hun. A unifying framework for manufacturing flexibility. **Manufacturing review**, v. 5, n. 4, pp. 251-260, 1992.
- IMRIE, R., MORRIS, J. A review of recent changes in buyer-supplier relations. **Omega**, v. 20, n. 5-6, pp. 641-652, 1992.
- JACK, E. P., RATURI, A. Sources of volume flexibility and their impact on performance. **Journal of operations management**, v. 20, pp. 519-548, 2002.
- JAIKUMAR, R. Postindustrial manufacturing. **Harvard business review**, v. 64, n. 6, pp. 69-76, 1986.
- JAYARAM, J., DROGE, C., VICKERY, S. K. The impact of human resource management practices on manufacturing performance. **Journal of operations management**, v. 18, pp. 1-20, 1999.
- JOHNSTON, D. A., McCUTCHEON, D. M., STUART, F. I., KERWOOD, H. Effects of supplier trust on performance of cooperative supplier relationships. **Journal of operations management**, v. 22, pp. 23-38, 2004.
- KATHURIA, R., PARTOVI, F. Y. Aligning work force management practices with competitive priorities and process technology: a conceptual examination. **The journal of high technology management research**, v. 11, n. 2, pp. 215-234, 2000.
- KATHURIA, R., PARTOVI, F. Y. Work force management practices for manufacturing flexibility. **Journal of operations management**, v. 18, n. 1, pp. 21-39, 1999.
- KHOUSA, M., KUMAR, R. Information technology investments and volume-flexibility in production systems. **International journal of production research**, v. 40, n. 1, pp. 205-221, 2002.
- KINNIE, N. J., STAUGHTON, R. V. W. Implementing manufacturing strategy: the human resource management contribution. **International journal of operations and production management**, v. 11, n. 9, pp. 24-40, 1991.
- KOSTE, L. L. **Measurement of manufacturing flexibility and its implications for supply chain management**. Ph.D. dissertation. Darla Moore School of Business, University of South Carolina, 1999.
- KOSTE, L. L., MALHOTRA, M. K. A theoretical framework for analyzing the dimensions of manufacturing flexibility. **Journal of operations management**, v. 18, n. 1, pp. 75-93, 1999.
- KOSTE, L. L., MALHOTRA, M. K. Trade-offs among the elements of flexibility: a comparison from the automotive industry. **Omega**, v. 28, n. 6, pp. 693-710, 2000.
- KOSTE, L. L., MALHOTRA, M. K., SHARMA, S. Measuring dimensions of manufacturing flexibility. **Journal of operations management**, v. 22, n. 2, pp. 171-196, 2004.
- KRAUSE, D. R. The antecedents of buying firms' efforts to improve suppliers. **Journal of operations management**, v. 17, pp. 205-224, 1999.

- KRAUSE, D. R., ELLRAM, L. M. Success factors in supplier development. **International journal of physical distribution and logistics management**, v. 27, n. 1, pp. 39-52, 1997.
- KRAUSE, D. R., HANDFIELD, R. B., SCANNELL, T. V. An investigation of supplier development: reactive and strategic process. **Journal of operations management**, v. 17, pp. 39-58, 1998.
- KUMAR, N., STERN, L. W., ANDERSON, J. C. Conducting interorganizational research using key informants, **Academy of management journal**, v. 36, n. 6; pp. 1633-1651, 1993
- LADO, A. A., WILSON, M. C. Human resource systems and sustained competitive advantage: a competency-based perspective. **Academy of management journal**, v. 19, n. 4, pp. 699-727, 1994.
- LAI, Kee-hung, CHENG, T. C. E., YEUNG, A. C. L. Relationship stability and supplier commitment to quality. **International journal of production economics**, v. 96, n. 13, pp. 397-410, 2005.
- LAU, R. S. M. Strategic flexibility: a new reality for world-class manufacturing. **SAM advanced management journal**, v. 61, n. 2, pp. 11-15, 1996.
- LENZ, J. E. How well can flexibility be measured? **Industrial engineering**, v. 24, n. 6, pp. 14-15, 1992.
- LUCAS, Jr., H. C., OLSON, M. The impact of information technology on organizational flexibility. **Journal of organizational computing**, v. 4, n. 2, pp. 155-176, 1994.
- LYONS, T. F., KRACHENBERG, A. R., HENKE JR, J. W. Mixed motive marriages: what's next for buyer-supplier relations? **Sloan management review**, v. 31, n. 3, pp. 29-36, 1990.
- MACDUFFIE, J. P. Human resource bundles and manufacturing performance: organizational logic and flexible production systems in the world auto industry. **Industrial and labor relations review**, v. 48, n. 2, pp. 197-221, 1995.
- MARCH-CHORDA, I., GUNASEKARAN, A., LLORIA-ARAMBURO, B. Product development process in Spanish SMEs: an empirical research. **Technovation**, v. 22, pp. 301-312, 2002.
- MATA, F. J., FUERST, W. L., BARNEY, J. B. Information technology and sustained competitive advantage: a resource-based analysis. **MIS quarterly**, pp. 487-505, December/1995.
- MATTHYSSENS, P., VAN den BULTE, C. Getting closer and nicer: partnerships in supply chain. **Long range planning**, v. 27, n. 1, pp. 72-83, 1994.
- McIVOR, R., HUMPHREYS, P. Early supplier involvement in the design process: lessons from the electronics industry. **Omega**, v. 32, pp. 179-199, 2004.
- MONCZKA, R., HANDFIELD, R., FRAYER, D., RAGATZ, G., SCANNELL, T. **New product development: strategies for supplier integration**. Milwaukee: ASQ Press, 1999.
- MORRIS, J., IMRIE, R. Japanese style subcontracting – its impact on European industries. **Long range planning**, v. 26, n. 4, pp. 53-58, 1993.
- NARASIMHAN, R., DAS, A. An empirical examination of sourcing's role in development manufacturing flexibilities. **International journal of production research**, v. 38, n. 4, pp. 875-893, 2000.

- NARASIMHAN, R., DAS, A. An empirical investigation of the contribution of strategic sourcing to manufacturing flexibilities and performance. **Decision sciences**, v. 30, n. 3, pp. 683-718, 1999.
- NARASIMHAN, R., TALLURI, S., DAS, A. Exploring flexibility and execution competencies of manufacturing firms. **Journal of Operations Management**, v. 22, n. 1, pp. 91-106, 2004.
- OLHAGER, J. Manufacturing flexibility and profitability. **International journal of production economics**, v. 30/31, pp. 67-78, 1993.
- PAGELL, M., KRAUSE, D. Re-exploring the relationship between flexibility and the external environment. **Journal of operations management**, v. 21, pp. 629-649, 2004.
- PARKER, R. P., WIRTH, A. Manufacturing flexibility: measures and relationships. **European journal of operational research**, v. 118, n. 3, pp. 429-449, 1999.
- PÉREZ, M. P., SÁNCHEZ, A. M. Supplier relations and flexibility in the spanish automotive industry. **Supply chain management: an international journal**. v. 6, n. 1, pp. 29-38, 2001.
- PETERSEN, K., HANDFIELD, R., RAGATZ, G. Supplier integration into new product development: coordinating product, process and supply chain design. **Journal of operations management**, v. 23, n. 3-4, pp. 371-388, 2005.
- PFEFFER, J. **Competitive advantage through people: unleashing the power of the work force**. Harvard business school press, Boston, 1994.
- PFEFFER, J. Seven practices of successful organization. **California management review**, v. 40, n. 2, pp. 96-124, 1998.
- PRIMO, M. A. M., AMUNDSON, S. D. An exploratory study of supplier relationships on new product development outcomes. **Journal of operations management**, v. 20, pp. 33-52, 2002.
- PRIMROSE, P. L., Do companies need to measure their production flexibility? **International Journal of Operations & Production Management**, v. 16, n. 6, pp. 4-11, 1996.
- RAGATZ, G., HANDFIELD, R. B., SCANNELL, T. V. Success factors for integrating suppliers into new product development. **Journal of prod. Innov. Management**, v. 14, pp. 190-202, 1997.
- SERRÃO, R. O. B. **Um estudo sobre a flexibilidade de manufatura e sua percepção e efetivação em micro e pequenas empresas**. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro: Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Depto. de Engenharia Industrial, 2001.
- SERRÃO, R. O. B., DALCOL, P. R. T. Aspectos que influenciam na operacionalização da flexibilidade de manufatura. CD-ROM, ENEGEP, 2001a.
- SERRÃO, R. O. B., DALCOL, P. R. T. Medição da flexibilidade de manufatura. CD-ROM, XXXIV SBPO, 2002.
- SERRÃO, R. O. B., DALCOL, P. R. T. Percepção da importância de dimensões da flexibilidade de manufatura em micro e pequenas empresas. CD-ROM, ENEGEP, 2001b.
- SHARMA, S., DURAND, R. M., GUR-ARIE, O. Identification and analysis of moderator variables. **Journal of marketing research**, v. 18, pp. 291-300, 1981.

- SHEWCHUK, J. P., MOODIE, C. L. Definition and classification of manufacturing flexibility types and measures. **International Journal of Flexible Manufacturing Systems**, v. 10, n. 4, pp. 325–349, 1998
- SIMATUPANG, T. M., SRIDHARAN, R. The collaborative supply chain. **International journal of logistics management**. v. 13, n. 1, pp. 15-30, 2002.
- SKJOETT-LARSEN, T. Supply chain management: a new challenge for researchers and managers in logistics. **International journal of logistics management**, v. 10, n. 2, pp. 41-53, 1999.
- SLACK, N. The flexibility of manufacturing systems. **International journal of operations and production management**, v. 7, n. 7, pp. 35-45, 1987.
- SLACK, N. **Vantagem competitiva em manufatura**: atingindo competitividade nas operações industriais. São Paulo: Atlas, 1993.
- SUAREZ, F. F., CUSUMANO, M. A., FINE, C. H. An empirical study of flexibility in manufacturing. **Sloan management review**, v. 37, n. 1, pp. 25-32, 1995.
- SUAREZ, F. F., CUSUMANO, M. A., FINE, C. H. An empirical study of manufacturing flexibility in printed circuit board assembly. **Operations research**, v. 44, n. 1, pp. 223-240, 1996.
- SWAMIDASS, P. M. Modeling the adoption rates of manufacturing technology innovations by small US manufactures: a longitudinal investigation. **Research policy**, v. 32, pp. 351-366, 2003.
- SWAMIDASS, P. M., KOTHA, S. Explaining manufacturing technology use, firm size and performance using a multidimensional view of technology. **Journal of operations management**, v. 17, pp. 23-37, 1998.
- THOMKE, S. H. The role of flexibility in the development of new products: an empirical study. **Research policy**, v. 26, pp. 105-119, 1997.
- THOMKE, S., REINERTSEN, D. Agile product development: managing development flexibility in uncertain environments. **California management review**, v. 41, n. 1, pp. 8-30, 1998.
- UPTON, D. M. The management of manufacturing flexibility. **California management review**. v. 36, n. 2, pp. 72-89, 1994;
- UPTON, D. M. What really makes factories flexible? **Harvard business review**, pp. 74-84, 1995.
- VIRANEY, K. **Impact of close relationship with suppliers on a firm's manufacturing flexibility**. M.M.S. thesis. School of Business, Carleton University. Ontario: 1996.
- WARD, P. T., LEONG, G. K., BOYER, K. Manufacturing proactiveness and performance. **Decision science**. v. 25, n. 3, pp. 337-358, 1994.
- WRIGHT, P. M, SNELL, S. A. Toward a unifying framework for exploring fit and flexibility in strategic human resource management. **Academy of management review**, v. 23, n. 4, pp. 756-772, 1998.
- WYNSTRA, F., ten PIERICK, E. Managing supplier involvement in new product development: a portfolio approach. **European journal of purchasing & supply chain management**, v. 6, pp. 49-57, 2000.

- YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 2ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- YOUNDT, M. A., SNELL, S. A., DEAN, J. W., LEPAK, D. P. Human resource management, manufacturing strategy, and firm performance. **Academy of management journal**, v. 39, n. 4, pp. 836-865, 1996.
- YUKL, G. A. **Leadership in organizations**. Prentice-hall, Englewood Cliffs, NJ, 3rd ed., 1994.
- ZELENOVIC, D. M. Flexibility: a condition for effective production systems. **International journal of production research**, v. 20, n. 3, pp. 319-337, 1982.
- ZUKIN, M. **Flexibilidade de Manufatura**: Modelo da Lógica Difusa para Apoio a Decisões Estratégicas. Tese de Doutorado. Departamento de Engenharia Industrial, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio). Rio de Janeiro, 1998.
- ZUKIN, M., DALCOL, P. R. T. Manufacturing flexibility: assessing managerial perception and utilization. **The international journal of flexible manufacturing systems**, v. 12, n. 1, pp. 5-23, 2000.

11

Anexo

QUESTIONÁRIO PARA A COLETA DE DADOS⁷

PERFIL CONTEXTUAL DOS RELACIONAMENTOS PRODUTOR-FORNECEDOR

1) Quais são os seus principais produtos?

2) Por favor, caracterize, de modo geral, os seus **PRINCIPAIS PRODUTOS** quanto ao:

	baixo	moderado	alto
PP1 – Nível de maturidade tecnológica			
PP2 – Frequência de produtos baseados em tecnologias desenvolvidas pelo fornecedor			
PP3 – Nível de customização (personalização) requerida para os produtos finais			
PP4 – Nível de proximidade das características dos produtos às competências centrais dos fornecedores			
PP5 – Nível de ajustes mútuos (produtor-fornecedor) necessários para o processo de produção			
PP6 – Frequência de inovações em tecnologia, produto ou processo			
PP7 – Frequência de mudanças no projeto de produto			
PP8 – Nível de complexidade do processo produtivo			

3) Sua empresa atua nacionalmente e/ou internacionalmente?

4) Por favor, caracterize o **MERCADO** para os seus **principais produtos** quanto a:

	baixa	moderada	alta
M1 - Estabilidade de mercado (demanda)			
M2 - Taxa de crescimento do mercado			
M3 - Concentração de mercado			
M4 - Competitividade no mercado			
M5 - Necessidade do produtor em manter capacitações internas específicas			

5) Quem são os seus principais fornecedores?

6) Por favor, caracterize seus **PRINCIPAIS FORNECEDORES** quanto ao:

	baixo	moderado	alto
PF1 - Nível de tecnologia proprietária dos fornecedores			
PF2 - Número de fornecedores estabelecidos no mercado			
PF3 - Poder de barganha dos fornecedores			
PF4 - Dependência tecnológica e técnica de sua empresa em relação aos seus principais fornecedores			
PF5 - Custos de transição para mudar para um outro fornecedor			
PF6 - Nível de atividade dos fornecedores em pesquisa e desenvolvimento (isto é, custos de P&D)			
PF7 - Nível de capacitações e habilidades dos fornecedores (projeto, engenharia, manufatura)			
PF8 - Capacidade financeira dos fornecedores			

⁷ Os tamanhos das margens e das fontes foram reduzidos, por conveniência, para atender à formatação da tese.

ASPECTOS DE RELACIONAMENTO PRODUTOR-FORNECEDOR**CONFIANÇA/COMPROMETIMENTO** do fornecedor no relacionamento

CC1 – Seus principais fornecedores atualmente investem na melhoria dos processos para atendimento de necessidades específicas de sua empresa?	SIM	NÃO
CC2 – Sua empresa visualiza o relacionamento com seus principais fornecedores como sendo de longo-prazo?	SIM	NÃO
CC3 – Os fornecedores visualizam o tratamento de sua empresa como sendo sem oportunismo?	SIM	NÃO
CC4 – Os problemas que surgem inerentes ao relacionamento (atividades de negócios) são tratados conjuntamente por produtor e fornecedor?	SIM	NÃO
CC5 – Existe um planejamento conjunto entre produtor e fornecedor quanto aos negócios futuros em função do relacionamento?	SIM	NÃO

CC6 – Qual a expectativa de sua empresa quanto aos investimentos futuros do fornecedor (tangíveis e intangíveis) para atender as suas necessidades?

CC7 – Qual o nível de confiança que a sua empresa tem quanto à capacidade do fornecedor em oferecer produtos e serviços de qualidade?

CC8 - Comente, de modo geral, como a sua empresa visualiza a confiança/comprometimento de seus principais fornecedores no relacionamento?

DESENVOLVIMENTO DE FORNECEDORES no relacionamento

DF1 – Sua empresa visualiza o fornecedor como uma extensão de seus negócios?	SIM	NÃO
DF2 – Sua empresa costuma gerar competição entre os seus principais fornecedores no intuito de incentivar o melhor desempenho?	SIM	NÃO
DF3 – Sua empresa faz uso de avaliações informais/formais de desempenho dos fornecedores?	SIM	NÃO
DF4 – Os seus fornecedores recebem <i>feedback</i> sobre os resultados das avaliações informais/formais?	SIM	NÃO
DF5 – Sua empresa faz uso de programas de certificação de qualidade para seus fornecedores?	SIM	NÃO
DF6 – Sua empresa faz promessas de benefícios para negócios atuais (como aumento de volume de pedidos) ou benefícios futuros (como consideração para novos negócios) caso o fornecedor melhore o desempenho?	SIM	NÃO
DF7 – O pessoal de sua empresa faz visitas técnicas para ajudar na melhoria de desempenho do fornecedor?	SIM	NÃO
DF8 – Os fornecedores fazem visitas técnicas na planta de sua empresa para conhecer o processo produtivo e como os produtos por eles fornecidos são utilizados?	SIM	NÃO
DF9 – Sua empresa tem como prática o reconhecimento do desempenho do fornecedor em forma de premiações?	SIM	NÃO
DF10 – Sua empresa efetua investimentos diretos no treinamento/educação do pessoal do fornecedor?	SIM	NÃO
DF11 - Sua empresa efetua investimentos diretos na melhoria do processo produtivo do fornecedor?	SIM	NÃO
DF12 – Seus fornecedores efetua investimentos no treinamento/educação de pessoal para dar suporte aos programas de desenvolvimento de fornecedores de sua empresa?	SIM	NÃO
DF13 – Sua empresa dá assistência aos seus fornecedores quando necessário?	SIM	NÃO

DF14 – Qual o impacto dos produtos/serviços oferecidos pelo fornecedor sobre a posição competitiva de sua empresa no longo-prazo?

DF15 - Comente, de modo geral, o processo de desenvolvimento de fornecedores em sua empresa?

COMPARTILHAMENTO DE INFORMAÇÕES com fornecedores no relacionamento

CI1 – Sua empresa compartilha informações com seus fornecedores?	SIM	NÃO
CI2 - Sua empresa libera qualquer informação que possa potencialmente melhorar os processos do fornecedor?	SIM	NÃO
CI3 - Sua empresa compartilha informações proprietárias (informalmente ou contratos pré-definidos) com seus fornecedores?	SIM	NÃO

CI4 - Com que frequência ocorre o compartilhamento as trocas de informações com os fornecedores?

CI5 - Quais os tipos de informações são comumente compartilhadas com seus fornecedores:

- Estrutura de custos de produção Tecnologias (proprietárias e não-proprietárias)
 Especificações técnicas Status de desempenho
 Status de processo
 previsão de demanda status de pedido planos de produção
 controle de qualidade outros _____
 Disponibilidade de recursos
 capacidade estoques capacitação técnica
 finanças outros _____

CI6 – Quais as tecnologias e estratégias comumente adotadas no compartilhamento de informações com os fornecedores?

- EDI ERP MRP JIT/KANBAN
 Intranet Internet Telefone/fax
 Uso de comitês de discussão de estratégias Uso de contratos de longo prazo para inibir o oportunismo dos fornecedores no uso de informações proprietárias
 Outras _____

CI7 - Comente, de modo geral, como se dá o compartilhamento de informações com seus principais fornecedores?

DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS em conjunto com os fornecedores no relacionamento

DP1 – Sua empresa possui um processo definido de desenvolvimento de produtos?

DP2 – Com que frequência o fornecedor colabora (ou seja, é integrado) com o processo de projeto de produto?

DP3 - Qual a extensão da responsabilidade do fornecedor no projeto de produto (componentes → subsistemas)?

DP4 – Em que momento do processo de desenvolvimento de produtos o fornecedor é integrado (conceito → desenvolvimento → engenharia → produção)?

DP5 - Quais métodos ou técnicas a seguir são utilizados para integrar o fornecedor no processo de desenvolvimento de produtos?

- encontros/visitas EDI Internet
 CAD/CAM Telefone/fax QFD
 Outros _____

DP6 – Quais os tipos de informações que são trocadas durante o processo de desenvolvimento de produtos?

- especificações técnicas relatórios de acompanhamento de projetos
 informações de mercado sugestões técnicas e de melhoria
 custos de produção capacidade de produção
 capacitação técnica/processo para produção Outros _____
 projeto de produto (componentes, subsistemas ou produto completo)

DP7 – Quais dificuldades a seguir sua empresa enfrenta para integração do fornecedor no processo de desenvolvimento de produtos?

- Falta de habilidade técnica do fornecedor Falta de capacitação tecnológica do fornecedor
 Grau de inovação dos produtos outras _____

DP8 – Quais dos seguintes aspectos são considerados como indutores para a integração dos fornecedores no processo de desenvolvimento de produtos?

- capacidade técnica do fornecedor capacidade financeira do fornecedor
 envolvimento em projetos anteriores grau elevado de incerteza ou inovação do projeto
 nível de complexidade tecnológica do projeto necessidade de estabelecer parcerias durante o projeto
 tempo de relacionamento com o fornecedor outros _____

DP9 - Comente, de modo geral, a ocorrência do desenvolvimento de produtos em conjunto com seus principais fornecedores?

OPERACIONALIZAÇÃO DA FLEXIBILIDADE DE MANUFATURA EM FUNÇÃO DO RELACIONAMENTO COM SEUS PRINCIPAIS FORNECEDORES

Por favor, caracterize o **nível de flexibilidade de manufatura** presente em sua empresa.

OP1 - FLEXIBILIDADE DE MIX

Com relação aos seus **principais concorrentes**, por favor, indique as capacidades de sua empresa com respeito ao **mix de produtos**

	Discordo totalmente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo totalmente
✓ Um grande número de produtos é produzido pela empresa	1	2	3	4	5
✓ As necessidades de processamento para os produtos produzidos pela empresa variam grandemente de um produto para outro	1	2	3	4	5
✓ Os produtos produzidos pela empresa são muito diferentes uns dos outros	1	2	3	4	5
✓ O custo (em reais) para incluir um produto no <i>mix</i> de produtos é baixo	1	2	3	4	5
✓ O <i>mix</i> de produtos produzidos pela empresa pode ser mudado facilmente	1	2	3	4	5
✓ O tempo necessário para efetuar a mudança para um <i>mix</i> de produtos diferente é curto	1	2	3	4	5
✓ O sistema de produção pode mudar rapidamente para um <i>mix</i> de produtos diferente	1	2	3	4	5
✓ A eficiência do processo produtivo não é afetada pelas mudanças no <i>mix</i> de produtos	1	2	3	4	5

OP2 - FLEXIBILIDADE DE NOVOS PRODUTOS

Com relação aos seus **principais concorrentes**, por favor, indique as capacidades de sua empresa com respeito a **novos produtos**

	Discordo totalmente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo totalmente
✓ O número de novos produtos introduzidos na produção a cada ano é elevado	1	2	3	4	5
✓ Uma elevada proporção de nossos produtos foi introduzida no ano passado	1	2	3	4	5
✓ Novos produtos são muito similares aos produtos existentes	1	2	3	4	5
✓ Novos produtos se originam de melhorias incrementais dos produtos existentes	1	2	3	4	5
✓ O tempo requerido para desenvolver e introduzir novos produtos é extremamente baixo	1	2	3	4	5
✓ O desempenho do sistema de produção não é afetado quando um novo produto é introduzido	1	2	3	4	5
✓ A qualidade dos produtos existentes não é afetada quando um novo produto é introduzido no sistema produtivo	1	2	3	4	5
✓ Os níveis de produtividade não são afetados quando um novo produto é introduzido no sistema produtivo	1	2	3	4	5

OP3 - FLEXIBILIDADE DE VOLUME

Com relação aos seus **principais concorrentes**, por favor, indique as capacidades de sua empresa com respeito ao **volume de produtos**

	Discordo totalmente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo totalmente
✓ O sistema produtivo pode operar em uma ampla faixa de volumes de produção	1	2	3	4	5
✓ A variação no volume de produção (aumento ou redução) pode ser aplicada a qualquer produto	1	2	3	4	5
✓ O nível do volume produzido pode ser mudado rapidamente	1	2	3	4	5
✓ A mudança no sistema produtivo para que ele opere em um nível diferente de produção não é dispendiosa	1	2	3	4	5
✓ O nível do volume produzido pode ser mudado facilmente	1	2	3	4	5
✓ O sistema produtivo pode operar com lucro em diferentes níveis de volume de produção	1	2	3	4	5
✓ O custo de produção permanece estável quando são variados os níveis de volume de produção	1	2	3	4	5
✓ Não há queda nos níveis de qualidade quando ocorre um aumento do volume de produção	1	2	3	4	5

INFLUÊNCIA DOS ASPECTOS DE RELACIONAMENTO PRODUTOR-FORNECEDOR SOBRE A FLEXIBILIDADE DE MANUFATURA

Por favor, indique o nível de influência dos seguintes aspectos de relacionamento produtor-fornecedor sobre a **FLEXIBILIDADE DE MIX**

	Baixa influência	Influência moderada	Alta influência
CONFIANÇA/COMPROMETIMENTO do fornecedor no relacionamento			
DESENVOLVIMENTO DE FORNECEDORES no relacionamento			
COMPARTILHAMENTO DE INFORMAÇÕES com fornecedores no relacionamento			
DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS em conjunto com os fornecedores no relacionamento			

Por favor, indique o nível de influência dos seguintes aspectos de relacionamento produtor-fornecedor sobre a **FLEXIBILIDADE DE NOVOS PRODUTOS**

	Baixa influência	Influência moderada	Alta influência
CONFIANÇA/COMPROMETIMENTO do fornecedor no relacionamento			
DESENVOLVIMENTO DE FORNECEDORES no relacionamento			
COMPARTILHAMENTO DE INFORMAÇÕES com fornecedores no relacionamento			
DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS em conjunto com os fornecedores no relacionamento			

Por favor, indique o nível de influência dos seguintes aspectos de relacionamento produtor-fornecedor sobre a **FLEXIBILIDADE DE VOLUME**

	Baixa influência	Influência moderada	Alta influência
CONFIANÇA/COMPROMETIMENTO do fornecedor no relacionamento			
DESENVOLVIMENTO DE FORNECEDORES no relacionamento			
COMPARTILHAMENTO DE INFORMAÇÕES com fornecedores no relacionamento			
DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS em conjunto com os fornecedores no relacionamento			

DESEMPENHO DA MANUFATURA

DM1 - Descreva, de modo geral, a **influência do nível de flexibilidade de manufatura** apresentada pela sua planta sobre os seguintes **indicadores de desempenho**:

- Extensão na qual a sua planta tem sido capaz de atingir seus objetivos de desempenho na redução dos custos de produção.

	Insatisfatório	Pouco satisfatório	Satisfatório	Muito satisfatório	Extremamente satisfatório
Relativamente aos objetivos internos da empresa					
Relativamente à competição direta					

- Redução no número de defeitos/produto

	Insatisfatório	Pouco satisfatório	Satisfatório	Muito satisfatório	Extremamente satisfatório
Relativamente aos objetivos internos da empresa					
Relativamente à competição direta					

- Redução no tempo de introdução de novos produtos

	Insatisfatório	Pouco satisfatório	Satisfatório	Muito satisfatório	Extremamente satisfatório
Relativamente aos objetivos internos da empresa					
Relativamente à competição direta					

- Tempo de entrega dos produtos

	Insatisfatório	Pouco satisfatório	Satisfatório	Muito satisfatório	Extremamente satisfatório
Relativamente aos objetivos internos da empresa					
Relativamente à competição direta					

- Resposta às solicitações dos clientes por customização (personalização) de produtos

	Insatisfatório	Pouco satisfatório	Satisfatório	Muito satisfatório	Extremamente satisfatório
Relativamente aos objetivos internos da empresa					
Relativamente à competição direta					